

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Junichi SHINOHARA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: METHOD OF AND UNIT FOR INPUTTING AN IMAGE, AND COMPUTER PRODUCT

REQUEST FOR PRIORITY



ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

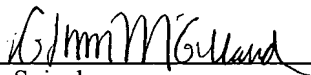
| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan | 2001-012498 | January 19, 2001 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-012498

出 願 人

Applicant(s):

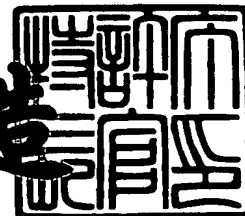
株式会社リコー



2001年 7月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3064137

【書類名】 特許願

【整理番号】 0008228

【提出日】 平成13年 1月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 画像入力装置、画像入力方法、およびその方法を実行するためのプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 53

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 篠原 純一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 入沢 茂

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 奈須 政巳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 佐藤 淳

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808514

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像入力装置、画像入力方法、およびその方法を実行するためのプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、
被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、
前記被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、
前記撮像手段を所定量変位させるための画素ずらし機構と、
前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構制御手段と、

前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成する画像合成手段と、

前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定する判定手段と、
を備えたことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 2】 前記判定手段は、
前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判断するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、

前記画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定する画素ずらし撮影判定手段と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像入力装置。

【請求項 3】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記画素ずらし評価値として、前記撮像手段の前記所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、

前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出されたずれ量に基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断することを特徴とする請求項 2 に記載の画像入力装置。

【請求項 4】 前記画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の画像入力装置。

【請求項 5】 前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲内にある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判定することを特徴とする請求項 4 に記載の画像入力装置。

【請求項 6】 前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアのずれ量に所定の関係がある場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断することを特徴とする請求項 4 に記載の画像入力装置。

【請求項 7】 前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアのずれ量に所定の関係がない場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われたが、被写体の一部が移動したと判断することを特徴とする請求項 4 に記載の画像入力装置。

【請求項 8】 前記判定手段は、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各ずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記画素ずらし判定手段は、前記複数のエリアのずれ量および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断することを特徴とする請求項 4 ～請求項 7 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 9】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を前記画素ずらし評価値として算出し、

前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された合致度に基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断することを特徴とす

る請求項 2 に記載の画像入力装置。

【請求項 1 0】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記合致度を算出することを特徴とする請求項 9 に記載の画像入力装置。

【請求項 1 1】 前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の一部または全てが所定範囲内にある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像入力装置。

【請求項 1 2】 前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアの合致度に所定の関係がある場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像入力装置。

【請求項 1 3】 前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアの合致度に所定の関係がない場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われたが、被写体の一部が移動したと判断することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像入力装置。

【請求項 1 4】 前記判定手段は、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記画素ずらし判定手段は、前記複数のエリアの合致度および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断することを特徴とする請求項 1 0 ～請求項 1 3 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 1 5】 さらに、前記画素ずらし撮影判定手段の判定結果を報知する報知手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 1 4 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 1 6】 画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、

前記被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、
前記撮像手段を所定量変位させるための画素ずらし機構と、
前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構制御手段と、

前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成する画像合成手段と、

前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、

前記画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値を記憶手段に記憶する記憶制御手段と、

前記記憶手段に記憶されている過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づいて、前記画素ずらし機構の故障の有無を判定する故障判定手段と、
を備えたことを特徴とする画像入力装置。

【請求項17】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記画素ずらし評価値として、前記撮像手段の前記所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出することを特徴とする請求項16に記載の画像入力装置。

【請求項18】 前記画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量を算出することを特徴とする請求項17に記載の画像入力装置。

【請求項19】 さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データを前記ずれ量データに対応させて前記記憶手段に記憶し、

前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定することを特徴とする請求項18に記載の画像入力装置。

【請求項20】 さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記

複数のエリアのずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、前記ずれ量を補正し、補正したずれ量を前記記憶手段に記憶し、

前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したずれ量に基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定することを特徴とする請求項 1 9 に記載の画像入力装置。

【請求項 2 1】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を前記画素ずらし評価値として算出することを特徴とする請求項 1 6 に記載の画像入力装置。

【請求項 2 2】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記合致度を算出することを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像入力装置。

【請求項 2 3】 さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データを前記ずれ量データに対応させて前記記憶手段に記憶し、

前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定することを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像入力装置。

【請求項 2 4】 さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、前記合致度を補正し、補正した合致度を前記記憶手段に記憶し、

前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したず

れ量に基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定することを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像入力装置。

【請求項 2 5】 さらに、前記故障判定手段により、前記画素ずらし機構が故障であると判断された場合は、その旨を報知する画素ずらし機構故障報知手段を備えたことを特徴とする請求項 1 6 ～請求項 2 4 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 2 6】 さらに、前記画素ずらし手段を駆動させるための調整値を記憶する調整値記憶手段と、

前記画素ずらし機構を駆動させるための調整値を変更する必要があるか否かを判断し、前記調整値を変更する必要がある場合には、新たな調整値を算出して、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値を変更する画素ずらし自己較正手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 6 ～請求項 2 5 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 2 7】 前記画素ずらし自己較正手段により、前記調整値記憶手段に記憶された新たな調整値を、変更前の値もしくは初期値への変更を指示するための入力手段を備えたことを特徴とする請求項 2 6 に記載の画像入力装置。

【請求項 2 8】 さらに、前記記憶手段に記憶される過去の画素ずらし評価値の撮影回数を設定するための回数入力手段を備え、

前記自己較正手段は、前記回数入力手段で設定された撮影回数の過去の画素ずらし評価値に基づいて、前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項 2 6 に記載の画像入力装置。

【請求項 2 9】 画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、
被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、
前記被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、
前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構と、
前記画素ずらし機構を駆動させるための調整値を記憶する調整値記憶手段と、
前記調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させるための画素ずらし機構制御手段と

前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成する画像合成手段と、

前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、

画素ずらし較正モードを選択するための選択手段と、

前記画素ずらし較正モード選択が選択された際には、1回または複数回のプレ画素ずらし撮影を実行させ、前記画素ずらし評価値算出手段で算出される各画素ずらし撮影毎の画素ずらし評価値に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出し、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値を前記新たな調整値に変更する自己較正手段と、

を備えたことを特徴とする画像入力装置。

【請求項30】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記画素ずらし評価値として、前記撮像手段の前記所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、

前記自己較正手段は、前記ずれ量に基づいて前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項29に記載の画像入力装置。

【請求項31】 前記自己較正手段は、前記画素ずらし較正モードが選択された際には、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値に比して、所定量大きい調整値および所定量小さい調整値を前記画素ずらし機構に設定して、2回の画素ずらし撮影を実行し、前記画素ずらし評価値算出手段で算出される2回の画素ずらし撮影のずれ量に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出することを特徴とする請求項30に記載の画像入力装置。

【請求項32】 前記自己較正手段は、前記画素ずらし較正モードが選択された際には、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値を前記画素ずらし機構に設定して、1回の画素ずらし撮影を実行し、前記画素ずらし評価値算出手段で算出されるずれ量に基づき、予め登録されている調整値とずれ量の関係データを参照して、前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項30に記載の画

像入力装置。

【請求項 3 3】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を前記画素ずらし評価値として算出し、

前記自己較正手段は、前記合致度に基づいて前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項 2 9 に記載の画像入力装置。

【請求項 3 4】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記ずれ量または前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量または合致度を算出することを特徴とする請求項 2 9 ～請求項 3 3 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 3 5】 さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記自己較正手段は、前記ずれ量または前記合致度、および信頼性データに基づいて前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項 3 4 に記載の画像入力装置。

【請求項 3 6】 さらに、前記データ信頼性評価手段で算出された信頼性データの一部または全てが所定のレベルに達していない場合に、被写体の変更または被写体距離の変更が必要である旨を報知する被写体不良報知手段を備えたことを特徴とする請求項 3 5 に記載の画像入力装置。

【請求項 3 7】 前記自己較正手段で算出された新たな調整値が、所定範囲内にあるか否かを判断し、所定範囲外にある場合には前記画素ずらし機構が故障であると判断する画素ずらし機構異常故障判定手段と、

前記画素ずらし機構故障判定手段により、前記画素ずらし機構が故障であると判断された場合に、その旨を報知する画素ずらし機構故障報知手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 2 9 ～請求項 3 6 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 3 8】 画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、

被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、
 前記被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、
 前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構と、
 前記画素ずらし機構を駆動させるための調整値を記憶する調整値記憶手段と、
 前記調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構制御手段と、
 前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成する画像合成手段と、
 前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、
 連続画素ずらしモードが選択された際には、前記画素ずらし機構に調整値を設定して、プレ画素ずらし撮影を実行し、前記画素ずらし評価値算出手段に画素ずらし評価値を算出させ、算出された画素ずらし評価値に基づき新たな調整値を算出し、当該算出した新たな調整値で再度プレ画素ずらし撮影を行う動作を繰り返し実行すべく制御する画素ずらし撮影制御手段と、
 を備えたことを特徴とする画像入力装置。

【請求項 3 9】 前記画素ずらし撮影制御手段は、前記繰り返し実行されたプレ画素ずらし撮影で算出された調整値に基づいて、最終の調整値を決定し、決定した最終の調整値に基づいて、最終的な画素ずらし撮影を実行すべく制御することを特徴とする請求項 3 8 に記載の画像入力装置。

【請求項 4 0】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記画素ずらし評価値として、前記撮像手段の前記所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、

前記画素ずらし撮影制御手段は、前記ずれ量に基づいて前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項 3 8 または請求項 3 9 に記載の画像入力装置。

【請求項 4 1】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を

前記画素ずらし評価値として算出し、

前記画素ずらし撮影制御手段は、前記合致度に基づいて前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項 3 8 または請求項 3 9 に記載の画像入力装置。

【請求項 4 2】 前記画素ずらし評価値算出手段は、前記ずれ量または前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量または合致度を算出することを特徴とする請求項 4 0 または請求項 4 1 に記載の画像入力装置。

【請求項 4 3】 さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、

前記画素ずらし撮影制御手段は、前記ずれ量または前記合致度、および信頼性データに基づいて前記新たな調整値を算出することを特徴とする請求項 4 2 に記載の画像入力装置。

【請求項 4 4】 前記画素ずらし撮影制御手段は、前記プレ画素ずらし撮影を所定回数または前記画素ずらし評価値が所定範囲内となるまで繰り返し実行することを特徴とする請求項 3 9 ～請求項 4 3 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 4 5】 前記画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影において、算出した新たな調整値が、所定回数、所定範囲を超えた場合に、前記画素ずらし機構が故障であると判断して、その旨を報知することを特徴とする請求項 3 9 ～請求項 4 4 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 4 6】 さらに、前記画像合成手段で合成された合成画像を記憶する画像記憶手段を備え、

前記画素ずらし撮影制御手段は、前記プレ画素ずらし撮影および本画素ずらし撮影で、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値が最良の合成画像のみを前記画像記憶手段に記憶することを特徴とする請求項 3 9 ～請求項 4 5 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 4 7】 さらに、1 回の画素ずらし撮影により前記合成画像を生成する通常画素ずらし撮影モードと、前記連続画素ずらし撮影モードとを選択する

ためのモード選択手段を備えたことを特徴とする請求項 3 8 ～請求項 4 6 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 4 8】 前記データ信頼性評価手段とは、前記各演算エリアの範囲内の画像のコントラストに基づいて信頼性データを算出することを特徴とする請求項 8、1 4、2 3、2 4、3 5 および 4 3 のいずれか 1 つに記載の画像入力装置。

【請求項 4 9】 画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、
被写体像を撮像手段に結像して第 1 の画像データを出力するステップと、
前記撮像手段を所定量変位させるステップと、
前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第 2 の画像データを出力するステップと、

前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、1 つの画像データを生成するステップと、

前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するステップと、
を含むことを特徴とする画像入力方法。

【請求項 5 0】 画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、
被写体像を撮像手段に結像して第 1 の画像データを出力するステップと、
画素ずらし機構により、前記撮像手段を所定量変位させるステップと、
前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第 2 の画像データを出力するステップと、

前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、1 つの画像データを生成するステップと、

前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出するステップと、

前記画素ずらし評価値を記憶手段に記憶するステップと、

前記記憶手段に記憶されている過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし機構の故障の有無を判定するステップと、

を含むことを特徴とする画像入力方法。

【請求項 5 1】 画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、
被写体像を撮像手段に結像して第 1 の画像データを出力するステップと、
記憶手段に記憶された調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、前記撮像手段を所定量変位させるステップと、

前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第 2 の画像データを出力するステップと、

前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、1 つの画像データを生成するステップと、

自己較正モードが選択された際に、1 回または複数回のブレ画素ずらし撮影を実行して、前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、算出した画素ずらし評価値に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出し、前記記憶手段に記憶されている調整値を前記新たな調整値に変更するステップと、
を含むことを特徴とする画像入力方法。

【請求項 5 2】 画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、
被写体像を撮像手段に結像して第 1 の画像データを出力する第 1 のステップと、
記憶手段に記憶されている調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、前記撮像手段を所定量変位させる第 2 のステップと、

前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第 2 の画像データを出力する第 3 のステップと、

前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する第 4 のステップと、

画素ずらし評価値に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出し、前記記憶手段に記憶されている調整値を前記新たな調整値に変更する第 5 のステップと、

前記第 1 ～第 5 のステップを所定回数または新たな調整値が所定範囲内となるまで繰り返す第 6 のステップと、

最終の調整値で、画素ずらし撮影を行う第 7 のステップと、

を含むことを特徴とする画像入力方法。

【請求項 5 3】 請求項 4 9 ～ 請求項 5 2 のいずれか 1 つに記載の発明の各ステップをコンピュータに実行するためのプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像入力装置、画像入力方法、およびその方法を実行するためのプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記録媒体に関し、詳細には、画素ずらし撮影を行って高画質な画像を得る画像入力装置、画像入力方法、およびその方法を実行するためのプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、個体撮像素子の発達により家庭用小型ビデオカメラや、パソコン用デジタルカメラといった画像入力機器が急速に普及している。ビデオカメラの場合、画質的には N T S C 等のテレビ規格上では十分な画質が得られるようになってきた。このような撮像素子としては C C D を使用することが一般的であるが、この C C D は、これまで N T S C や P A L 等の方式に対応した 2 フィールドを 1 フレームとして 2 回読み出すタイプで、1 画素が縦長であるものが主流であった。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、近年、デジタルスチルカメラで取り込んだデータをパソコン等のディスプレイに表示することが目的となるにつれて、正方面素の全画素読み出しタイプ（プログレシブスキャンタイプ）の C C D が撮像素子として使用されるようになってきた。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、デジタルスチルカメラの場合、撮影された画像をパソコンで編集し、プリンタで出力するという場合が多く、例えば大画面用の画像やハードコピー、コンピュータグラフィックス等に必要な解像力を得るには、現状の画素数

では未だ不十分であり、より高画素数を有した個体撮像素子が必要となる。ところが、高解像用の個体撮像素子は画面サイズが大きいためにレンズ部が大型化してしまい、小型化には不利であるばかりか、非常に高価なので普及タイプのデジタルカメラには使用できない。

【0005】

そこで、個体撮像素子の高画質化を実現する方法として、いわゆる「画素ずらし撮影」が良く知られている。画素ずらしによる画像の高解像度化としては、例えば、画素ピッチの半分だけ被写体をずらして撮影した画像と、ずらす前の画像とを合成することにより高解像度化を図るものである。従来の画像ずらしの機構の代表例を図27に示す。同図の(a)はCCD駆動方式を示している。この方式では、撮像素子を移動させて異なる画像を得るものである。同図の(b)はLPF傾斜方式を示している。この方式では、LPFを傾斜させて異なる画像を得るものである。同図の(c)は、レンズ移動方式を示している。この方式ではレンズを移動させて異なる画像を得るものである。

【0006】

しかるに、画素ずらし撮影においては、①手ぶれ、②被写体の移動、③画素ずらし機構の性能変化等により、所望の画像品質が得られない場合がある。①～③の場合には、その程度により画像の劣化度合いが異なり、あるレベルを超えると、画素ずらし撮影でない通常撮影よりも画像が劣化してしまう問題がある。

【0007】

上述の③画素ずらし機構の性能変化の原因として、経時変化により画素ずらし機構のずれ量が微妙に狂う場合、温度変化等により一時的に画素ずらし機構のずれ量が狂ってしまっている場合や、振動や衝撃を受けたために画素ずらし機構が故障し正常な動作ができない場合等が考えられる。画素ずらし機構は、デジタルカメラのその他の機構部に比して、微小変位を高精度で要求し、それだけ経時変化の影響、温度変化の影響、振動、衝撃の影響を受け易く、機構の狂いも生じ易い。

【0008】

例えば、通常の使用では“十分に硬化した”と判断されるような接着剤の硬化

状態においても、僅かながら硬化の化学反応が進捗しているような場合があり、この僅かな違いが、画素ずらしには大きく影響してしまう。また、温度による構造物の微妙な剛性の変化も、経時変化による僅かな摩擦係数の変化も、衝撃による微少な構造物の接触点のずれも、通常の機構では誤差としか見られない場合が多いが、画素ずらしにおいては重大な問題となることがある。

【 0 0 0 9 】

また、①～③が僅かであれば、画素ずらし撮影の効果（高画質化）が得られるとはいえ、理想状態に近い方がより画質としても好ましい。ここで言う画像の劣化とは、解像度の劣化、色にじみの増加等である。

【 0 0 1 0 】

図 2 8 は、画素ずらしの原理と画像劣化を説明するための図である。同図では、ベイヤー配列の CCD を例に挙げて説明する。図 2 8 (a) に示すように、通常撮影では、CCD の R、G、B 信号を補間して、1 画素毎に R、G、B 信号を得る。同図 2 8 (b) は、画素ずらし撮影（1 画素垂直方向の移動）を行った場合の理想状態を示しており、この場合は、高解像度の画像を得ることができ、補間の必要性はない。図 2 8 (c) は、画素ずらし撮影（1 画素垂直方向の移動）を行った場合の精度不足時を示しており、この場合は、画像の解像度が劣化し、色にじみが発生する。

【 0 0 1 1 】

さらに問題となるのは、通常デジタルカメラに装備されているレベルの LCD モニタでは、表示画素数が少ないため、上記のような画像劣化を確認することが困難であり、結局、パソコンに転送してから画素ずらし撮影の結果が判明する。すなわち、デジタルカメラ単体では、画素ずらし撮影の失敗を判断できないという問題がある。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、手ぶれ、被写体の移動、および画素ずらし機構の性能変化等が発生しても、画素ずらし撮影における失敗撮影を可及的に防止して、撮影者が所望の高画質画像を得ることが可能な画像入力装置

、画像入力方法、およびその方法を実行するためのプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1にかかる発明は、画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、前記被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、前記撮像手段を所定量変位させるための画素ずらし機構と、前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構制御手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成する画像合成手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定する判定手段と、を備えたものである。

【0014】

上記発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は、画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成し、判定手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定する。

【0015】

また、請求項2にかかる発明は、請求項1にかかる発明において、前記判定手段は、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判断するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定する画素ずらし撮影判定手段と、を含むものである。

【0016】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判断するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし撮影判定手段は画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定する。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 3 にかかる発明によれば、請求項 2 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記画素ずらし評価値として、前記撮像手段の前記所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出されたずれ量に基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断するものである。

【 0 0 1 8 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出されたずれ量に基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判断する。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 4 にかかる発明は、請求項 3 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量を算出するものである。

【 0 0 2 0 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量を算出する。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 5 にかかる発明は、請求項 4 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲内にある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判定するものである。

【 0 0 2 2 】

上記発明によれば、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲内にある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判定する。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 6 にかかる発明は、請求項 4 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアのずれ量に所定の関係がある場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断するものである。

【 0 0 2 4 】

上記発明によれば、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアのずれ量に所定の関係がある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断する。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 7 にかかる発明は、請求項 4 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアのずれ量に所定の関係がない場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われたが、被写体の一部が移動したと判断するものである。

【 0 0 2 6 】

上記発明によれば、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアのずれ量に所定の関係がない場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたが、被写体の一部が移動したと判断する。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 8 にかかる発明は、請求項 4 ～ 請求項 7 のいずれか 1 つにかかる発明において、前記判定手段は、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出

された前記複数のエリアの各ずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記画素ずらし判定手段は、前記複数のエリアのずれ量および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断するものである。

【 0 0 2 8 】

上記発明によれば、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各ずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出し、複数のエリアのずれ量および信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判断する。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 9 にかかる発明は、請求項 2 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を前記画素ずらし評価値として算出し、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された合致度に基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断するものである。

【 0 0 3 0 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算出し、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された合致度に基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判断する。

【 0 0 3 1 】

また、請求項 1 0 にかかる発明は、請求項 9 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記合致度を算出するものである。

【 0 0 3 2 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々合致度を算出する。

【 0 0 3 3 】

また、請求項 1 1 にかかる発明は、請求項 1 0 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の一部または全てが所定範囲内にある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判定するものである。

【 0 0 3 4 】

また、請求項 1 2 にかかる発明は、請求項 1 0 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアの合致度に所定の関係がある場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断するものである。

【 0 0 3 5 】

上記発明によれば、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアの合致度に所定の関係がある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断する。

【 0 0 3 6 】

また、請求項 1 3 にかかる発明は、請求項 1 0 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影判定手段は、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、前記複数のエリアの合致度に所定の関係がない場合には、前記画素ずらし撮影が正常に行われたが、被写体の一部が移動したと判断するものである。

【 0 0 3 7 】

上記発明によれば、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの合致度の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアの合致度に所定の関係がない場合には、画素ずらし撮影が正常に行われなかったが、被写体の一部が移動したと判断する。

【 0 0 3 8 】

また、請求項 1 4 にかかる発明は、請求項 1 0 ～請求項 1 3 のいずれか 1 つに

かかる発明において、前記判定手段は、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記画素ずらし判定手段は、前記複数のエリアの合致度および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断するものである。

【 0 0 3 9 】

上記発明によれば、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、画素ずらし判定手段は、複数のエリアの合致度および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断する。

【 0 0 4 0 】

また、請求項 1 5 にかかる発明は、請求項 1 ～請求項 1 4 にかかる発明において、さらに、前記画素ずらし撮影判定手段の判定結果を報知する報知手段を備えたものである。上記発明によれば、報知手段は画素ずらし撮影判定手段の判定結果を報知する。

【 0 0 4 1 】

また、請求項 1 6 にかかる発明は、画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、前記被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、前記撮像手段を所定量変位させるための画素ずらし機構と、前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構制御手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成する画像合成手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値を記憶手段に記憶する記憶制御手段と、前記記憶手段に記憶されている過去複数の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づいて、前記画素ずらし機構の故障の有無を判定する故障判定手段と、を備えたものである。

【 0 0 4 2 】

上記発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成し、画素ずらし評価値算出手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、記憶制御手段は画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値を記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし機構の故障の有無を判定する。

【 0 0 4 3 】

また、請求項17にかかる発明は、請求項16にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出するものである。

【 0 0 4 4 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出する。

【 0 0 4 5 】

また、請求項18にかかる発明は、請求項17にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量を算出するものである。

【 0 0 4 6 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々ずれ量を算出する。

【 0 0 4 7 】

また、請求項19にかかる発明は、請求項18にかかる発明において、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の信頼

性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データを前記ずれ量データに対応させて前記記憶手段に記憶し、前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定するものである。

【 0 0 4 8 】

上記発明によれば、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データを前記ずれ量データに対応させて前記記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定する。

【 0 0 4 9 】

また、請求項 2 0 にかかる発明は、請求項 1 9 にかかる発明において、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアのずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、前記ずれ量を補正し、補正したずれ量を前記記憶手段に記憶し、前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したずれ量に基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定するものである。

【 0 0 5 0 】

上記発明によれば、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、ずれ量を補正し、補正したずれ量を前記記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したずれ量に基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定する。

【 0 0 5 1 】

また、請求項 2 1 にかかる発明は、請求項 1 6 にかかる発明において、前記画

素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を前記画素ずらし評価値として算出するものである。

【 0 0 5 2 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算出する。

【 0 0 5 3 】

また、請求項 2 2 にかかる発明は、請求項 2 1 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記合致度を算出するものである。

【 0 0 5 4 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々合致度を算出する。

【 0 0 5 5 】

また、請求項 2 3 にかかる発明は、請求項 2 2 にかかる発明において、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データを前記ずれ量データに対応させて前記記憶手段に記憶し、前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定するものである。

【 0 0 5 6 】

上記発明によれば、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データをずれ量データに対応させて記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画

素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定するものである。

【 0 0 5 7 】

また、請求項 2 4 にかかる発明は、請求項 2 2 にかかる発明において、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記記憶制御手段は、前記信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、前記合致度を補正し、補正した合致度を前記記憶手段に記憶し、前記故障判定手段は、前記記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したずれ量に基づいて、前記画素ずらし機構の異常の有無を判定するものである。

【 0 0 5 8 】

上記発明によれば、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、合致度を補正し、補正した合致度を記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したずれ量に基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定する。

【 0 0 5 9 】

また、請求項 2 5 にかかる発明は、請求項 1 6 ～請求項 2 4 のいずれか 1 つにかかる発明において、さらに、前記故障判定手段により、前記画素ずらし機構が故障であると判断された場合は、その旨を報知する画素ずらし機構故障報知手段を備えたものである。

【 0 0 6 0 】

上記発明によれば、画素ずらし機構故障報知手段は、故障判定手段により、画素ずらし機構が故障であると判断された場合は、その旨を報知するものである。

【 0 0 6 1 】

また、請求項 2 6 にかかる発明は、請求項 1 6 ～請求項 2 5 のいずれか 1 つにかかる発明において、さらに、前記画素ずらし機構を駆動させるための調整値を記憶する調整値記憶手段と、前記画素ずらし機構を駆動させるための調整値を変

更する必要があるか否かを判断し、前記調整値を変更する必要がある場合には、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値を変更する画素ずらし自己較正手段と、を備えたものである。

【 0 0 6 2 】

上記発明によれば、自己較正手段は、画素ずらし機構を駆動させるための調整値を変更する必要があるか否かを判断し、調整値を変更する必要がある場合には、調整値記憶手段に記憶されている調整値を変更する。

【 0 0 6 3 】

また、請求項 2 7 にかかる発明は、請求項 2 6 にかかる発明において、前記画素ずらし自己較正手段により、前記調整値記憶手段に記憶された新たな調整値を、変更前の値もしくは初期値への変更を指示するための入力手段を備えたものである。

【 0 0 6 4 】

上記発明によれば、入力手段は、画素ずらし自己較正手段により調整値記憶手段に記憶された新たな調整値を、変更前の値もしくは初期値への変更を指示する。

【 0 0 6 5 】

また、請求項 2 8 にかかる発明は、請求項 2 6 にかかる発明において、さらに、前記記憶手段に記憶される過去の画素ずらし評価値の撮影回数を設定するための回数入力手段を備え、前記自己較正手段は、前記回数入力手段で設定された撮影回数の過去の画素ずらし評価値に基づいて、前記新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 6 6 】

上記発明によれば、回数入力手段は、前記記憶手段に記憶される過去の画素ずらし評価値の撮影回数を設定し、自己較正手段は、回数入力手段で設定された撮影回数の過去の画素ずらし評価値に基づいて、新たな調整値を算出する。

【 0 0 6 7 】

また、請求項 2 9 にかかる発明は、画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、前記被写体像を撮

像して画像データを出力する撮像手段と、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構と、前記画素ずらし機構を駆動させるための調整値を記憶する調整値記憶手段と、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させるための画素ずらし機構制御手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成する画像合成手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、画素ずらし較正モードを選択するための選択手段と、前記画素ずらし較正モードが選択された際には、1 回または複数回のプレ画素ずらし撮影を実行させ、前記画素ずらし評価値算出手段で算出される各画素ずらし撮影毎の画素ずらし評価値に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出し、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値を前記新たな調整値に変更する自己較正手段と、を備えたものである。

【 0 0 6 8 】

上記発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成し、画素ずらし評価値算出手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定し、選択手段は画素ずらし較正モードを選択し、自己較正手段は画素ずらし較正モード選択が選択された際には、1 回または複数回のプレ画素ずらし撮影を実行させ、画素ずらし評価値算出手段で算出される各画素ずらし撮影毎の画素ずらし評価値に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出し、調整値記憶手段に記憶されている調整値を新たな調整値に変更する。

【 0 0 6 9 】

また、請求項 3 0 にかかる発明は、請求項 2 9 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記画素ずらし評価値として、前記撮像手段の前記

所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、前記自己較正手段は、前記ずれ量に基づいて前記新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 7 0 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、自己較正手段は、ずれ量に基づいて新たな調整値を算出する。

【 0 0 7 1 】

また、請求項 3 1 にかかる発明は、請求項 3 0 にかかる発明において、前記自己較正手段は、前記画素ずらし較正モードが選択された際には、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値に比して、所定量大きい調整値および所定量小さい調整値を前記画素ずらし機構に設定して、2 回の画素ずらし撮影を実行し、前記画素ずらし評価値算出手段で算出される 2 回の画素ずらし撮影のずれ量に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 7 2 】

上記発明によれば、自己較正手段は、画素ずらし較正モードが選択された際には、調整値記憶手段に記憶されている調整値に比して、所定量大きい調整値および所定量小さい調整値を画素ずらし機構に設定して、2 回の画素ずらし撮影を実行し、画素ずらし評価値算出手段で算出される 2 回の画素ずらし撮影のずれ量に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出する。

【 0 0 7 3 】

また、請求項 3 2 にかかる発明は、請求項 3 0 にかかる発明において、前記自己較正手段は、前記画素ずらし較正モードが選択された際には、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値を前記画素ずらし機構に設定して、1 回の画素ずらし撮影を実行し、前記画素ずらし評価値算出手段で算出されるずれ量に基づき、予め登録されている調整値とずれ量の関係データを参照して、前記新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 7 4 】

上記発明によれば、自己較正手段は、画素ずらし較正モードが選択された際には、調整値記憶手段に記憶されている調整値を画素ずらし機構に設定して、1 回

の画素ずらし撮影を実行し、画素ずらし評価値算出手段で算出されるずれ量に基づき、予め登録されている調整値とずれ量の関係データを参照して、新たな調整値を算出する。

【 0 0 7 5 】

また、請求項 3 3 にかかる発明は、請求項 2 9 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を前記画素ずらし評価値として算出し、前記自己較正手段は、前記合致度に基づいて前記新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 7 6 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算出し、自己較正手段は、合致度に基づいて前記新たな調整値を算出する。

【 0 0 7 7 】

また、請求項 3 4 にかかる発明は、請求項 2 9 ～請求項 3 3 のいずれか 1 つにかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記ずれ量または前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量または合致度を算出するものである。

【 0 0 7 8 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、ずれ量または合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々ずれ量または合致度を算出する。

【 0 0 7 9 】

また、請求項 3 5 にかかる発明は、請求項 3 4 にかかる発明において、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記自己較正手段は、前記ずれ量または前記合致度、および信頼性データに基づいて

前記新たな調整値を算出するものである。

【0080】

上記発明によれば、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、自己較正手段は、ずれ量または合致度、および信頼性データに基づいて新たな調整値を算出する。

【0081】

また、請求項36にかかる発明は、請求項35にかかる発明において、さらに、前記データ信頼性評価手段で算出された信頼性データの一部または全てが所定のレベルに達していない場合に、被写体の変更または被写体距離の変更が必要である旨を報知する被写体不良報知手段を備えたものである。

【0082】

上記発明によれば、被写体不良報知手段は、データ信頼性評価手段で算出された信頼性データの一部または全てが所定のレベルに達していない場合に、被写体の変更または被写体距離の変更が必要である旨を報知する。

【0083】

また、請求項37にかかる発明は、請求項29～請求項36のいずれか1つにかかる発明において、前記自己較正手段で算出された新たな調整値が、所定範囲内にあるか否かを判断し、所定範囲外にある場合には前記画素ずらし機構が故障であると判断する画素ずらし機構異常故障判定手段と、前記画素ずらし機構故障判定手段により、前記画素ずらし機構が故障であると判断された場合に、その旨を報知する画素ずらし機構故障報知手段と、を備えたものである。

【0084】

上記発明によれば、画素ずらし機構故障判定手段は、自己較正手段で算出された新たな調整値が、所定範囲内にあるか否かを判断し、所定範囲外にある場合には前記画素ずらし機構が故障であると判断し、画素ずらし機構故障報知手段は、画素ずらし機構故障判定手段により、画素ずらし機構が故障であると判断された場合に、その旨を報知する。

【0085】

また、請求項 38 にかかる発明は、画素ずらし撮影が可能な画像入力装置において、被写体像を所定位置に結像させるための撮影光学系と、前記被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構と、前記画素ずらし機構を駆動させるための調整値を記憶する調整値記憶手段と、前記調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、前記画素ずらし機構を制御して、前記撮像手段を所定量変位させる画素ずらし機構制御手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成する画像合成手段と、前記撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する画素ずらし評価値算出手段と、連続画素ずらしモードが選択された際には、画素ずらし機構に調整値を設定して、プレ画素ずらし撮影を実行し、前記画素ずらし評価値算出手段に画素ずらし評価値を算出させ、算出された画素ずらし評価値に基づき新たな調整値を算出し、当該算出した新たな調整値で再度プレ画素ずらし撮影を行う動作を繰り返し実行すべく制御する画素ずらし撮影制御手段と、を備えたものである。

【 0 0 8 6 】

上記発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は、調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成し、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし撮影制御手段は、連続画素ずらしモードが選択された際には、画素ずらし機構に調整値を設定して、プレ画素ずらし撮影を実行し、画素ずらし評価値算出手段に画素ずらし評価値を算出させ、算出された画素ずらし評価値に基づき新たな調整値を算出し、当該算出した新たな調整値で再度プレ画素ずらし撮影を行う動作を繰り返し実行すべく制御する。

【 0 0 8 7 】

また、請求項 3 9 にかかる発明は、請求項 3 8 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影制御手段は、前記繰り返し実行されたプレ画素ずらし撮影で算出された調整値に基づいて、最終の調整値を決定し、決定した最終の調整値に基づいて、最終的な画素ずらし撮影を実行すべく制御するものである。

【 0 0 8 8 】

上記発明によれば、画素ずらし撮影制御手段は、繰り返し実行されたプレ画素ずらし撮影で算出された調整値に基づいて、最終の調整値を決定し、決定した最終の調整値に基づいて、最終的な画素ずらし撮影を実行する。

【 0 0 8 9 】

また、請求項 4 0 にかかる発明は、請求項 3 8 または請求項 3 9 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記画素ずらし評価値として、前記撮像手段の前記所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、前記画素ずらし撮影制御手段は、前記ずれ量に基づいて前記新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 9 0 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、画素ずらし撮影制御手段は、ずれ量に基づいて新たな調整値を算出する。

【 0 0 9 1 】

また、請求項 4 1 にかかる発明は、請求項 3 8 または請求項 3 9 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記撮像手段から前記所定量変位前に出力される画像データを前記所定量移動させた場合の目標画像データと、前記撮像手段の前記所定量変位後に出力される画像データとの合致度を前記画素ずらし評価値として算出し、前記画素ずらし撮影制御手段は、前記合致度に基づいて前記新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 9 2 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算

出し、画素ずらし撮影制御手段は、合致度に基づいて新たな調整値を算出する。

【 0 0 9 3 】

また、請求項 4 2 にかかる発明は、請求項 4 0 または請求項 4 1 にかかる発明において、前記画素ずらし評価値算出手段は、前記ずれ量または前記合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々前記ずれ量または合致度を算出するものである。

【 0 0 9 4 】

上記発明によれば、画素ずらし評価値算出手段は、ずれ量または合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々ずれ量または合致度を算出する。

【 0 0 9 5 】

また、請求項 4 3 にかかる発明は、請求項 4 2 にかかる発明において、さらに、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する信頼性評価手段を備え、前記画素ずらし撮影制御手段は、前記ずれ量または前記合致度、および信頼性データに基づいて前記新たな調整値を算出するものである。

【 0 0 9 6 】

上記発明によれば、信頼性データ算出手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、画素ずらし撮影制御手段は、ずれ量または合致度、および信頼性データに基づいて新たな調整値を算出する。

【 0 0 9 7 】

また、請求項 4 4 にかかる発明は、請求項 3 9 ～請求項 4 3 にかかる発明において、前記画素ずらし撮影制御手段は、前記プレ画素ずらし撮影を所定回数または前記画素ずらし評価値が所定範囲内となるまで繰り返し実行するものである。

【 0 0 9 8 】

上記発明によれば、画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影を所定回数または画素ずらし評価値が所定範囲内となるまで繰り返し実行する。

【 0 0 9 9 】

また、請求項 4 5 にかかる発明は、請求項 3 9 ～請求項 4 4 のいずれか 1 つにかかる発明において、前記画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影において、算出した新たな調整値が、所定回数、所定範囲を超えた場合に、前記画素ずらし機構が故障であると判断して、その旨を報知するものである。

【0 1 0 0】

上記発明によれば、画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影において、算出した新たな調整値が、所定回数、所定範囲を超えた場合に、画素ずらし機構が故障であると判断して、その旨を報知する。

【0 1 0 1】

また、請求項 4 6 にかかる発明は、請求項 3 9 ～請求項 4 5 のいずれか 1 つにかかる発明において、さらに、前記画像合成手段で合成された合成画像を記憶する画像記憶手段を備え、前記画素ずらし撮影制御手段は、前記プレ画素ずらし撮影および本画素ずらし撮影で、前記画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値が最良の合成画像のみを前記画像記憶手段に記憶するものである。

【0 1 0 2】

上記発明によれば、画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影および本画素ずらし撮影で、画素ずらし評価値算出手段で算出されたずれ量が最も小さい場合の合成画像のみを画像記憶手段に記憶する。

【0 1 0 3】

また、請求項 4 7 にかかる発明は、請求項 3 8 ～請求項 4 6 のいずれか 1 つにかかる発明において、さらに、1 回の画素ずらし撮影により前記合成画像を生成する通常画素ずらし撮影モードと、前記連続画素ずらし撮影モードとを選択するためのモード選択手段を備えたものである。

【0 1 0 4】

上記発明によれば、モード選択手段は、1 回の画素ずらし撮影により合成画像を生成する通常画素ずらし撮影モードと、連続画素ずらし撮影モードとを選択する。

【0 1 0 5】

また、請求項 4 8 にかかる発明は、請求項 8、1 4、2 3、2 4、3 5 および

4 3 のいずれか 1 つにかかる発明において、前記データ信頼性評価手段とは、前記各演算エリアの範囲内の画像のコントラストに基づいて信頼性データを算出するものである。

【 0 1 0 6 】

上記発明によれば、データ信頼性評価手段とは、各演算エリアの範囲内の画像のコントラストに基づいて信頼性データを算出する。

【 0 1 0 7 】

また、請求項 4 9 にかかる発明は、画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、被写体像を撮像手段に結像して第 1 の画像データを出力するステップと、前記撮像手段を所定量変位させるステップと、前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第 2 の画像データを出力するステップと、前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、1 つの画像データを生成するステップと、前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するステップと、を含むものである。

【 0 1 0 8 】

上記発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第 1 の画像データを出力し、撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第 2 の画像データを出力し、第 1 および第 2 の画像データに基づいて、1 つの画像データを生成し、第 1 および第 2 の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定する。

【 0 1 0 9 】

また、請求項 5 0 にかかる発明は、画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、被写体像を撮像手段に結像して第 1 の画像データを出力するステップと、画素ずらし機構により、前記撮像手段を所定量変位させるステップと、前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第 2 の画像データを出力するステップと、前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、1 つの画像データを生成するステップと、前記第 1 および第 2 の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出するステップと、前記画素ずらし評価値を記憶手段に記憶するステップと、前記記憶

手段に記憶されている過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし機構の故障の有無を判定するステップと、を含むものである。

【0 1 1 0】

上記発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力し、画素ずらし機構により撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力し、第1および第2の画像データに基づいて、1つの画像データを生成し、第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし評価値を記憶手段に記憶し、記憶手段に記憶されている過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし機構の故障の有無を判定する。

【0 1 1 1】

また、請求項51にかかる発明は、画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力するステップと、記憶手段に記憶された調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、前記撮像手段を所定量変位させるステップと、前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力するステップと、前記第1および第2の画像データに基づいて、1つの画像データを生成するステップと、自己較正モードが選択された際に、1回または複数回のプレ画素ずらし撮影を実行して、前記第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、算出した画素ずらし評価値に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出し、前記調整値に記憶されている調整値を前記新たな調整値に変更するステップと、を含むものである。

【0 1 1 2】

上記発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力し、記憶手段に記憶された調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力し、第1および第2の画像データに基づいて、1つの画像データ

を生成し、自己較正モードが選択された際に、1回または複数回のブレ画素ずらし撮影を実行して、第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、算出した画素ずらし評価値に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出し、記憶手段に記憶されている調整値を新たな調整値に変更する。

【0113】

また、請求項52にかかる発明は、画素ずらし撮影を行うための画像入力方法において、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力する第1のステップと、記憶手段に記憶されている調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、前記撮像手段を所定量変位させる第2のステップと、前記所定量変位させた前記撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力する第3のステップと、前記第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出する第4のステップと、画素ずらし評価値に基づいて前記調整値を再演算して新たな調整値を算出し、前記調整記憶手段に記憶されている調整値を前記新たな調整値に変更する第5のステップと、前記第1～第5のステップを所定回数または新たな調整値が所定範囲内となるまで繰り返す第6のステップと、最終の調整値で、画素ずらし撮影を行う第7のステップと、を含むものである。

【0114】

上記発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力し、記憶手段に記憶されている調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力し、第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし評価値に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出し、記憶手段に記憶されている調整値を新たな調整値に変更し、上記動作を所定回数または新たな調整値が所定範囲内となるまで繰り返し実行し、最終の調整値で、画素ずらし撮影を行う。

【0115】

また、請求項 5 3 にかかる発明は、請求項 4 9 ～請求項 5 2 のいずれか 1 つに記載の発明の各ステップをコンピュータに実行するためのプログラムを格納したものである。上記発明によれば、請求項 4 9 ～請求項 5 2 のいずれか 1 つに記載の発明の各ステップをコンピュータで記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現する。

【0 1 1 6】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明にかかる画像入力装置および画像入力方法を適用したデジタルカメラの好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、本明細書において、「画素ずらし評価値」という用語を、「ずれ量」および「合致度」を含む意味で使用している。

【0 1 1 7】

(実施の形態 1)

図 1 ～図 1 6 を参照して実施の形態 1 にかかるデジタルカメラを説明する。図 1 は、実施の形態 1 にかかるデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【0 1 1 8】

図 1 は本実施の形態にかかるデジタルカメラの構成を示すブロック図である。図 1 に示したデジタルカメラ 1 は、主要な構成を大別すると、被写体を撮像してアナログ画像データを得る鏡胴ユニット 2 と、この鏡胴ユニット 2 で得られたアナログ画像データをデジタル化したデジタル画像データを処理して外部に出力する信号処理ユニット 3 とを備えている。

【0 1 1 9】

このデジタルカメラ 1 において、鏡胴ユニット 2 と信号処理ユニット 3 間には、画像データをアナログーデジタル変換する A/D 変換部 4 が設けられ、信号処理ユニット 3 には、図示せぬモードスイッチ等の操作に応じて信号を発生して信号処理ユニット 3 にその信号を出力するカメラ操作部 8 が接続されている。また、信号処理ユニット 3 には、撮影した画像データ等を表示するためのカメラ表示部 7 が接続されている。さらに、信号処理ユニット 3 には、システムコントローラ 3 0 から出力される調整値に従って画素ずらしユニット 2 0 の積層型圧電素子

26を駆動する画素ずらし駆動回路6およびシステムコントローラ30から出力される制御信号に従ってレンズ駆動系14を駆動する鏡胴駆動回路5が接続されている。

【0120】

鏡胴ユニット2は、光学ユニット10と、画素ずらしユニット20から構成される。光学ユニット10は、被写体を結像するためのレンズ11と、レンズ11に入射された光を光学的機構で遮光するシャッタ機構（メカシャッタや絞り等）12と、LPF（ローパスフィルタ）13と、信号処理ユニット3の制御に従って、レンズ11を移動させるとともにシャッタ機構12を駆動するレンズ駆動系14とを備える。

【0121】

画素ずらしユニット20は、レンズ11に入射された光を受光して電気信号（アナログ画像データ）に変換する撮像素子を含む撮像素子ユニット25と、撮像素子の背面側に配置され、信号処理ユニット3の制御に従って、撮像素子の受光面を結像面との間で平行（光軸に対して垂直方向）に移動させ同一被写体の撮像範囲を変更して画素ずらしを行う積層型圧電素子26とを有している。撮像素子の出力はA/D変換部4に供給される。

【0122】

信号処理ユニット3は、例えば、システムコントローラ30、データ出力部31、複数枚のメモリよりなるメモリ群32、画像処理部33、画素ずらし評価値・信頼性算出部34を有している。

【0123】

データ出力部31は、A/D変換部4の出力に結合されデジタル画像データを入力すると共に、システムコントローラ30の制御に従って後段のメモリ群32の内のいずれかのメモリに入力デジタル画像データを出力する。

【0124】

メモリ群32は、複数枚のメモリを有し、システムコントローラ30の制御に従って、撮像1回当たりにひとつのメモリを画像データ格納用に使用したり、一メモリからデジタル画像データを読み出して後段の画像処理部33に供給する。

【 0 1 2 5 】

画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、メモリ群 3 2 に記憶された画素ずらし前後の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値およびこの画素ずらし評価値の信頼度を示す信頼度データを算出してシステムコントローラ 3 0 に出力する。後述するように、画素ずらし評価値および信頼度データは、画像フレーム内の複数の演算エリア（図 1 2 参照）毎に算出する。また、信頼性データとしては、例えば、画像データのコントラストを評価した値が使用される。

【 0 1 2 6 】

画像処理部 3 3 は、メモリ群 3 2 から供給されるデジタル画像データに基づいて画像合成処理を施すものであり、具体的には、積層型圧電素子 2 6 により撮像範囲を変更したときの画素ずれ量（例えば、縦方向に 1 画素）に応じて同一被写体における高画質化を行い、最終的に一枚分の画像データを得る。

【 0 1 2 7 】

この画像処理部 3 3 の出力は図示せぬ外部端子に接続され、パーソナルコンピュータ等の外部機器に接続することで送出することができる。カメラ操作部 8 は、電子シャッタやシャッタ機構 1 2 を作動させて撮像を行うためのリリースキーや各種モード（画素ずらし撮影モード等）を設定するためのモードボタン等を具備している。

【 0 1 2 8 】

カメラ表示部 7 は、例えば、LCD からなり、システムコントローラ 3 0 の表示制御に従って、画像データや必要な情報等が表示される。システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影を行う際に、カメラ表示部 7 に、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かの判定結果を表示して、使用者に報知する。なお、画素ずらし撮影の異常を報知する場合には、表示画面への表示に限らず、音声、警告音、振動等によって報知することにしても良い。

【 0 1 2 9 】

システムコントローラ 3 0 は、光学ユニット 1 0 のレンズ駆動系 1 4、画素ずらしユニット 2 0 の撮像素子および積層型圧電素子 2 6、A/D 変換部 4、デ-

タ出力部 31、メモリ群 32、画像処理部 33、鏡胴駆動回路 5、画素ずらし駆動回路 6、カメラ表示部 7、カメラ操作部 8、ならびに画素ずらし駆動回路 6 等の各ユニットに結合され、撮像動作、A/D変換、メモリのリード/ライト、画素ずらし、キー入力に応じた動作等を制御する。なお、システムコントローラ 30 は、マイクロコンピュータ等で構成され、ROMに予め記憶しておいた各種プログラムに従ってマイクロコンピュータを作動させることで、各ユニットの制御や演算処理を実行する。システムコントローラ 30 は、画素ずらし撮影モードでは、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 で算出された画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判断し、その判断結果をカメラ表示部 7 に表示する。

【0130】

つぎに、図 1 のデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を図 2 のフローチャートを参照して説明する。図 2 は、画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートを示している。図 2 において、まず、カメラ操作部 8 から画素ずらし撮影の開示指示が入力されると（ステップ S1）、1 回目の撮影を行ってメモリ群 32 に画像データを格納する（ステップ S2）。つぎに、システムコントローラ 30 は、画素ずらし駆動回路 6 に撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させる調整値を出力して、画素ずらし駆動回路 6 を介して画素ずらしユニット 20 を駆動して、撮像素子を 1 画素分縦方向に移動（画素ずらし）させる（ステップ S3）。撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させた状態で、2 回目の撮影を行ってメモリ群 32 に画像データを格納する（ステップ S4）。

【0131】

画像処理部 33 は、メモリ群 32 に格納された 1 回目と 2 回目の画像データを合成して高解像度の画像データを生成する（ステップ S5）。画素ずらし撮影の終了後、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 は、メモリ群 32 に格納された 1 回目および 2 回目の画像データ（画素ずらし前後の画像データ）に基づいて、画像データの各演算エリア毎に、画素ずらし評価値および画像データの信頼度データを算出して（ステップ S6）、システムコントローラ 30 に出力する。このシステムコントローラ 30 は、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 で算出された

画素ずらし評価値および画像データの信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判定する（ステップ S 7）。この後、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影の判定結果をカメラ表示部 7 の表示画面に表示する（ステップ S 8）。

【0 1 3 2】

図 3 および図 4 は、カメラ表示部 7 の表示例を示している。システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影が正常に行われたと判断した場合には、図 3 に示す如く、カメラ表示部 7 の表示画面に、例えば、“画素ずらし撮影が正常に行われました”という表示を行う。他方、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影が正常に行われたと判断した場合には、図 4 に示す如く、カメラ表示部 7 の表示画面に、“画素ずらし撮影に異常がありました”という表示を行う。

【0 1 3 3】

つぎに、上記ステップ S 5 の画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 による画素ずらし評価値の算出方法を具体的に説明する。画素ずらし評価値としては、①画像の合致度、②画像のずれ量を用いることができる。画素ずらし評価値として、①画像の合致度、②画像のずれ量のいずれを使用するかは、カメラ操作部 8 のボタンでユーザーが設定可能となっている。

【0 1 3 4】

①画像の合致度の算出方法

画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 による画像の合致度の算出方法を図 5 を参照して詳細に説明する。

【0 1 3 5】

まず、図 5 において、（a）は、撮像素子の移動前に撮影した撮影画像 1、（b）は、撮像素子の移動後（撮像素子を縦方向に 1 画素ずらした後）に撮影した撮影画像 2、（c）は、理想的な画素ずらしが行われた場合の目標画像を示している。この目標画像は、撮影画像 1 から縦方向に 1 画素だけ理想的にずれた画像を示している。画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、撮影画像 1 から縦方向に 1 画素だけ理想的にずれた目標画像を作成する。

【0 1 3 6】

つぎに、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 は、撮影画像 2 と目標画像との合致度を演算する。ここで、合致度は、「1」の場合に理想的な画素ずらしが行われたと判断できる。ずれ量が異常の場合は、その程度により、合致度は、0.99、0.98、・・・と減少する。

【0137】

この目標画像と撮影画像 2 とが完全に一致していれば、すなわち、合致度が「1」の場合に、理想的な画素ずらし撮影が行われたことになる。この 2 つの画像の合致度として両者の相関係数を算出する。相関係数 r は、例えば、下式の如きパターンマッチング法による算出式を使用して算出することができる。

【0138】

【数 1】

$$r = \frac{N \sum IM - (\sum I) \sum M}{\sqrt{[N \sum I^2 - (\sum I)^2][N \sum M^2 - (\sum M)^2]}} \quad \dots\dots(式 1)$$

【0139】

上記（式 1）で、 M が基準画像、 I が比較画像を示している。なお、ここでは、相関係数をパターンマッチング法を使用して算出することとしたが、他の方法を使用しても良い。

【0140】

パターンマッチング法では、合致度 = 1 が理想状態であり、合致度が小さくなるほど、理想から遠い状態ということになる。このパターンマッチング法では、合致度が「1」でない場合に、縦方向または横方向のいずれの方向がどの程度異常なのかを判定不能であるが、演算時間は比較的短時間で終了するというメリットがある。

【0141】

②画像のずれ量の算出方法

画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 による画像のずれ量の算出方法を、図 6

～図 1 1 を参照して説明する。ずれ量を算出する方式は、画素ずらしの方向および量の異常を判定することができる。

【 0 1 4 2 】

図 6 において、(a) は、撮像素子の移動前に撮影した撮影画像 1、(b) は、撮像素子の移動後に撮影した撮影画像 2 を示している。

【 0 1 4 3 】

撮像素子の移動前後の撮影画像 1 および撮影画像 2 のうち、いずれか一方を固定して他方を演算上でシフトさせていき（物理的にずらすのではなく、演算上で架空のずらしを行なう）、相互の相関係数を算出することにより、どの方向にどの程度ずらせば相関係数が最大になるかを演算する。

【 0 1 4 4 】

図 7 ～図 1 0 は、撮影画像 2 を X 方向（横方向）および Y 方向（縦方向）にシフトさせた場合の X 方向（横方向）および Y 方向（縦方向）のシフト量（ずれ量）と、移動画像と撮像素子 1 の相関係数の関係の一例を示す図である。なお、図中および以下の以下の説明での相関係数の値は、実際の算出値ではなく説明のために誇張した数値である。

【 0 1 4 5 】

図 7 の (a) は、撮影画像 2 を X 方向（横方向）のプラス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 4 5」となる。図 7 の (b) は、図 7 (a) の撮影画像 2 を Y 方向（縦方向）のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 7」となる。図 7 の (c) は、図 7 (b) の撮影画像 2 を Y 方向（縦方向）のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 6 5」となる。図 7 の (d) は、図 7 (c) の撮影画像 2 を Y 方向（縦方向）のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 4」となる。

【 0 1 4 6 】

図 8 の (a) は、撮影画像 2 を X 方向（横方向）のプラス方向に 0 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 7」となる。

となる。図 8 の (b) は、図 8 (a) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 9 5」となる。図 8 の (c) は、図 8 (b) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 9」となる。図 8 の (d) は、図 8 (c) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 6 5」となる。

【0 1 4 7】

図 9 の (a) は、撮影画像 2 を X 方向 (横方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 6」となる。図 9 の (b) は、図 9 (a) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 8 5」となる。図 9 の (c) は、図 9 (b) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 8」となる。図 9 の (d) は、図 9 (c) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 5 5」となる。

【0 1 4 8】

図 1 0 の (a) は、撮影画像 2 を X 方向 (横方向) のマイナス方向に 2 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 3」となる。図 1 0 の (b) は、図 1 0 (a) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 6」となる。図 1 0 の (c) は、図 1 0 (b) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 5 5」となる。図 1 0 の (d) は、図 1 0 (c) の撮影画像 2 を Y 方向 (縦方向) のマイナス方向に 1 画素シフトさせた場合を示しており、この場合の撮影画像 1 に対する相関係数は「0. 2 5」となる。

【0149】

図11は、X方向（横方向）およびY方向（縦方向）のシフト量（ずれ量）に対する相関係数をプロットしたグラフを示している。画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、0.01画素単位まで補間演算で相関係数を算出し、相関係数が最大となる場合の横方向および縦方向のずれ量を算出する。

【0150】

なお、上記例では、撮影画像1を固定し、撮影画像2をシフトさせた場合を説明したが、撮影画像2を固定し、撮影画像1をシフトさせることにしても良い。この場合は、算出されるずれ量の符号が変わるだけである。

【0151】

上述のずれ量を算出する方法は、画像を縦方向および横方向の2方向にシフトさせ、さらに、縦方向および横方向を考慮した2次元的な補間演算を行うので、演算時間を長く要するが、ずれの方向および量を算出でき、各種判断をするには好都合である。

【0152】

なお、演算時間短縮のため、横方向（本来動かない方向）は無視し、縦方向のみを算出するような簡易的な方法も考えられる。ただし、この場合は、横方向のずれ量は常にある程度の範囲内に入っていることが前提であり、横方向の手ぶれ等は検出できない。

【0153】

図12は、画像フレームの演算エリアの一例を示している。同図に示す例では、演算エリアとして、画面の中央とその周辺（中央エリア、左上エリア、上エリア、右上エリア、左エリア、右エリア、左下エリア、下エリア、右下エリア）が設定されている。画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、各演算エリア毎に独立にずれ量や合致度を算出する。また、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、各演算エリア毎に独立にずれ量や合致度の信頼性を示す信頼性データを算出する。

【0154】

撮像素子の移動前後の撮影画像と当該撮影画像における各演算エリアでのずれ

量を説明する。図13～図16は、撮像像素子の移動前後の撮影画像と各演算エリアでのずれ量との関係を説明するための図である。

【0155】

システムコントローラ30における画素ずらし撮影の正常／異常の判断基準を説明する。高画質モードの場合は、ずれ量が、縦方向： 1 ± 0.1 画素以内および横方向： 0 ± 0.1 画素以内の場合（所定範囲内）を画素ずらし撮影が正常に行われたと判断する。他方、通常画質モードの場合には、ずれ量が、縦方向： 1 ± 0.3 画素および横方向： 0 ± 0.3 画素以内の場合（所定範囲内）を画素ずらし撮影が正常に行われたと判断する。このように、演算エリア毎にずれ量を算出することにより、画面全体から一つのずれ量や合致度を算出する方法に比して、多くの情報を得ることができ、細かな判断が可能となる。

【0156】

図13は、正常な画素ずらしが行われた場合を示しており、各演算エリアの縦方向： 1 ± 0.1 画素以内および横方向： 0 ± 0.1 画素以内となっている。なお、右下の演算エリアは、被写体のコントラストが低いため、データとしての信頼度が低く、その分大きな誤差を含んでいるので、画素ずらし撮影の正常／異常の判定に用いるデータとしては不的確である。このようなデータを除外するために、各演算エリアのずれ量だけでなく信頼性データも考慮して、画素ずらし撮影の正常／異常を判定する。具体的には、画素ずらし撮影の判定の際に、システムコントローラ30は、信頼性データの低い演算エリアのずれ量を使用しないか又はこの演算エリアのずれ量の重み付けを小さくする（重みづけ演算等をする場合）。

【0157】

図14および図15は、手ぶれ時もしくは画素ずらしユニット20の異常時の場合を示している。縦ずれの過不足、横ずれ、および回転ずれといった現象が発生すると、図14および図15に示す如く、演算エリアのずれ量データは所定の関係を維持した状態で、かつ一部または全てのずれ量が所定範囲外となる。

【0158】

システムコントローラ30は、各演算エリアのずれ量データを詳細に分析して

、縦ずれの過不足、横ずれ、回転ずれ、またはこれらの複合ずれか否かを判断する。ここで、このずれ異常の原因が、手ぶれが原因かまたは画素ずらしユニット20の故障かまでを判断するのは少し困難である。

【0159】

仮に、『画素ずらしユニット20が故障しても横ずれや回転ずれは発生しない』ことが、画素ずらしユニット20の特性上明らかであれば、縦ずれ過不足の場合のみ“故障または手ぶれ”であり、横ずれ、回転ずれの場合は“手ぶれ”と判断することも可能ではあるが、後述するように、“故障判定”については、“略連続して同じような異常が発生する場合は故障”と判断する。

【0160】

図16は、手ぶれが無く、画素ずらしユニット20が正常であったにも拘わらず、被写体の移動により画素ずらし撮影が異常となってしまった場合を示しており、特に、演算エリアのずれ量データの一部が所定の関係を維持していない場合である。同図に示す例では、中央エリアと右エリアのずれ量が、他の7つの演算エリア（左上、上、右上、左、左下、下、右下）のずれ量に対して、明らかに異常であり、この部分（中央エリアと右エリア）の被写体が動いたと判断できる。

【0161】

すなわち、システムコントローラ30は、画像フレームの各演算エリアのずれ量に基づいて、画像全体が正常にずれている場合（ずれ量が許容範囲内の場合）には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判断する。

【0162】

また、システムコントローラ30は、演算エリアのずれ量が、一部または全てが正常でなく（ずれ量が許容範囲外の場合）、かつ、画像全体が一定の関係を保ってずれている場合には、手ぶれまたは画素ずらしユニット20の不具合によるずれ量の異常であると判断する。

【0163】

また、システムコントローラ30は、演算エリアのずれ量が、一部または全てが正常でなく（ずれ量が許容範囲外の場合）、かつ、相互に一定の関係が無い場合（一部分のみが異常にずれている場合等）には、被写体の移動による画素ずら

し撮影が異常であると判断する。

【0164】

なお、システムコントローラ30は、カメラ表示部7に、上述したような、画素ずらし撮影が異常である旨の表示に加えて、画素ずらし撮影の異常の原因（手ぶれ、画素ずらしユニット20の不具合、被写体の移動）も併せて表示することにしても良い。

【0165】

ここでは、ずれ量について説明したが、合致度の場合も同様である。なお、演算時間を短縮する必要がある場合には、画像の一部（通常は中心部分）のみをピックアップして演算しても良い。この場合、演算の対象となる画像エリアは小さいほど演算時間を短くできるが、精度は低下するので、ある程度の広さは必要である。

【0166】

画素ずらし評価値・信頼性算出部34による画素ずらし撮影による画像の信頼性評価の判定方法を詳細に説明する。画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、算出した画素ずらし評価値（ずれ量や合致度）の信頼性を評価するための信頼性データを算出する。

【0167】

具体的には、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、画像フレームの各演算エリアの画像のコントラストを検出してコントラストに応じた信頼性データを算出する。例えば、信頼性データを5段階の評価値として、コントラストが高いほど信頼性が高いことを示す評価値とする。すなわち、コントラストが低い被写体（＝単調な壁とか）は情報量が少ないため、ずれ量や合致度の計算誤差が増大するため、ある一定以下のコントラストの部分は演算に用いないとか重み付けを低くする。なお、ここでは、画像のコントラストに基づいて信頼性データを算出することとしたが、コントラスト以外では、画像の細かさ（周波数）、画像の明るさ、および画像の繰り返し性等に基づいて、信頼性データを算出することにしても良い。

【0168】

以上説明したように、実施の形態 1 によれば、画素ずらし撮影においては、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 は撮像素子の移動前後に撮影した画像データに基づき画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）を算出し、システムコントローラ 30 は、画素ずらし評価値に基づき画素ずらし撮影結果を判定することとしたので、手ぶれ、被写体の移動、機構の不具合等によって生じる画素ずらし撮影の失敗を撮影者に報知することができ、再撮影等により撮影者が所望する画素ずらし画像を得ることが可能となる。

【 0 1 6 9 】

また、実施の形態 1 によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 は、撮像素子の移動前後の撮影画像間のずれ量を算出し、システムコントローラ 30 は、撮像素子の移動前後の撮影画像間のずれ量に基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判定することとしたので、正確に、画素ずらし撮影が成功したか否かを判断することが可能となる。

【 0 1 7 0 】

また、実施の形態 1 によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 は、画像フレームの各演算エリア毎に画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）を算出することとしたので、画像の複数ポイントにおいて画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合に関してより正確な判断が可能となる。

【 0 1 7 1 】

より具体的には、画像全体が正常にずれている場合には画素ずらし撮影が正常に行われたと判断し、また、一部または全てが正常でなく、かつ、画像全体が一定の関係を保ってずれている場合には、手ぶれもしくは画素ずらしユニット 20 の不具合による異常であると判断し、さらに、一部または全てが正常でなく、かつ、相互に一定の関係が無い場合（一部分のみが異常にずれている場合等）には、被写体の移動に起因する画素ずらし撮影の異常であると判断することとしたので、画素ずらし撮影の異常原因等を判定することが可能となる。

【 0 1 7 2 】

また、実施の形態 1 によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 は、算出

した画素ずらし評価値（ずれ量や合致度）の信頼性を評価するための信頼性データを算出し、システムコントローラ30は、画素ずらし撮影の判定の際に、信頼性データを考慮して、各演算エリアのずれ量に基づいて信頼性データを算出することとしたので、画素ずらし撮影の判定の際に、ノイズの影響の大きい演算エリアの画素ずらし評価値を使用しなかったり、また、重み付けを小さくすることができ、誤った画素ずらし撮影の判定を防止できる。

【0173】

また、実施の形態1によれば、この信頼性データを被写体（画像）のコントラスト情報に基づいて算出することとしたので、誤差が大きい低コントラストの演算エリアの画素ずらし評価値を考慮することができ、より精度の高い画素ずらし判定が可能となる。

【0174】

また、本実施の形態1によれば、カメラ表示部7に、画素ずらし撮影の判定結果を表示することとしたので、画素ずらし撮影に異常があったことを撮影者に報知することができ、撮影者が適切な処置（手ぶれ防止策、被写体の移動を制限、サービスコール等）をすることが可能となる。

【0175】

（実施の形態2）

図17および図18を参照して実施の形態2にかかるデジタルカメラを説明する。実施の形態2のデジタルカメラは、過去に行われた画素ずらし撮影のデータ（画素ずらし撮影関連データ）に基づいて、画素ずらしユニット20が故障か否かを判定し、さらに、画素ずらしユニット20を駆動するための調整値を自動的に変更する。なお、画素ずらしユニット20を駆動するための調整値を自動的に変更する機能を自己較正機能と称する。

【0176】

実施の形態2にかかるデジタルカメラは、実施の形態1のデジタルカメラ（図1参照）と同様のブロック構成であり、ここでは、異なる点についてのみ説明する。

【0177】

メモリ群 3 2 には、撮影した画像データに加えて、画素ずらしユニット 2 0 を駆動するための調整値および画素ずらし撮影関連データ（画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）、信頼性データ等）が記憶される。システムコントローラ 3 0 は、メモリ群 3 2 に、画素ずらし撮影が行われる毎に、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 で算出された画素ずらし撮影関連データ（画素ずらし評価値、信頼性データ）を記憶する。

【 0 1 7 8 】

また、システムコントローラ 3 0 は、メモリ群 3 2 に記憶された過去に行われた複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし撮影関連データ（画素ずらし評価値、信頼性データ等）に基づいて、画素ずらしユニット 2 0 の故障か否かを判定する。具体的には、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし評価値に、『所定回数、略連続して同じような傾向の異常が発生した』場合に、画素ずらしユニット 2 0 が“故障”であると判定する。例えば、手ぶれにより、たまたま別の傾向の異常が発生する場合を想定して、システムコントローラ 3 0 は、『過去 1 0 回中 6 回以上同じ不具合が発生』した場合に画素ずらしユニット 2 0 の故障と判定する。なお、合致度を用いて、画素ずらしユニットの故障を判定する場合には、“同じ傾向”かどうか、判別しづらくなるため、多少故障判定精度が低下する可能性があるが、演算時間的には短くて済むため、時間と精度のいずれを優先させるかで方式選定することとなる。

【 0 1 7 9 】

また、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影の開始指示が入力された場合には、画素ずらしユニット 2 0 を駆動するための調整値を自動的に変更する自己較正モードを実行する。

【 0 1 8 0 】

カメラ操作部 8 では、メモリ群 3 2 に記憶する画素ずらし撮影関連データ（画素ずらし評価値、信頼性データ等）の撮影回数（設定回数）を設定可能となっている。例えば、撮影回数として「5」が設定されている場合には、過去 5 回の画素ずらし撮影の際に算出された画素ずらし撮影関連データがメモリ群 3 2 に保持されることになり、それ以前のデータは削除される。また、カメラ操作部 8 は、

メモリ群32に格納されている調整値をデフォルト値に変更可能となっている。

【0181】

つぎに、実施の形態2にかかるデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を図17のフローチャートを参照して説明する。図17は、画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートを示している。図17において、まず、カメラ操作部8から画素ずらし撮影の開示指示が入力されると（ステップS11）、システムコントローラ30は、メモリ群32に格納されている過去複数回の画素ずらし撮影関連データ（画素ずらし評価値、信頼性データ）に基づいて、画素ずらしユニット20の故障の有無を判定し（ステップS12）、画素ずらしユニット20の故障がある場合には（ステップS13）、ステップS23に移行して、画素ずらしユニット20に故障がある旨をカメラ表示部7に表示する。

【0182】

図18は、カメラ表示部7の表示例を示している。システムコントローラ30は、画素ずらしユニットに故障があると判断した場合には、図18に示す如く、カメラ表示部7の表示画面に、“画素ずらしユニットが故障しています”という表示を行う。

【0183】

他方、ステップS13において、画素ずらしユニット20に故障がない場合には、ステップS14に移行して、システムコントローラ30は、メモリ群32に格納されている過去複数回の画素ずらし撮影関連データ（画素ずらし評価値、信頼性データ）に基づいて、画素ずらしユニット20の故障ではないが、画素ずらしユニット20を駆動するための調整値の変更が必要か否かを判断する（ステップS14）。これは、画素ずらしユニット20の故障とまではいえないが画素ずらしが正常に行われていない場合を考慮したものである。

【0184】

この判断の結果、調整値の変更が必要でないと判断した場合には、ステップS16に移行する一方、調整値の変更が必要であると判断した場合には、ステップS15に移行する。

【0185】

ステップ S 1 5 では、システムコントローラ 3 0 は、メモリ群 3 2 に格納されている過去複数回の画素ずらし評価値に基づいて、新たな調整値を算出して、メモリ群 3 2 に格納されている調整値を算出した新たな調整値に変更した後、ステップ S 1 6 に移行する。

【 0 1 8 6 】

ステップ S 1 6 では、1 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する。つぎに、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし駆動回路 6 にメモリ群 3 2 に格納されている調整値を出力して、画素ずらし駆動回路 6 を介して画素ずらしユニット 2 0 を駆動して、撮像素子を 1 画素分縦方向に移動（画素ずらし）させる（ステップ S 1 7）。撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させた状態で、2 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する（ステップ S 1 8）。画像処理部 3 3 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目と 2 回目の画像データを合成して高解像度の画像データを生成する（ステップ S 1 9）。画素ずらし撮影の終了後、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目および 2 回目の画像データ（画素ずらし前後の画像データ）に基づいて、画像フレームの演算エリア（図 1 2 参照）毎に、画素ずらし評価値および画像データの信頼度データを算出して（ステップ S 2 0）、システムコントローラ 3 0 に出力する。システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 で算出された画素ずらし評価値および画像データの信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判定する（ステップ S 2 1）。この後、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影の判定結果をカメラ表示部 7 の表示画面に表示する（ステップ S 2 2）。判定結果の表示例は図と同様である。

【 0 1 8 7 】

つぎに、上記調整値の自己較正機能（上記ステップ S 1 5）について説明する。調整値の算出方法としては、①ずれ量データに基づいて調整値を算出する方式と、②合致度に基づいて調整値を算出する方式の 2 つの方式がある。画素ずらし評価値として、①画像の合致度、②画像のずれ量のいずれを使用するかは、処理速度を取るか精度を優先させるのかで、カメラのコンセプトにより固定してしまっても良いし、カメラ操作部 8 のボタンでユーザーが選択可能としても良い。い

ずれの場合も、1回1回の画素ずらし撮影が行われた時に用いられた調整値もカメラ内に記憶しておく必要がある。

【0188】

①ずれ量データに基づいて調整値を算出する方式

システムコントローラ30のROMには、調整値とずれ量との関係（傾き）を示す関係データが記憶されている調整値－ずれ量テーブルが格納されている。システムコントローラ30は、前回の画素ずらし撮影のずれ量が許容範囲内ないと判断した場合には、メモリ群32に記憶された前回の画素ずらし撮影関連データ（ずれ量、信頼性データ等）に基づいて、ROMの調整値－ずれ量テーブルを参照して、新たな調整値を算出する。

【0189】

調整値とずれ量の関係は機械差があることが考えられるため、計算される新調整値の精度は多少ラフであるが、同様のことを繰り返していけば、最適な調整値に収束する。繰り返す事が重要であるので、一度不具合判定をして自己較正した後は、以前よりも軽い条件で不具合判定されるようにして自己較正が繰り返されやすくすれば、より早く収束する。

【0190】

②合致度に基づいて調整値を算出する方式

システムコントローラ30のROMには、調整値と合致度との関係（傾き）を示す関係データが記憶されている調整値－合致度テーブル（図25参照）が格納されている。システムコントローラ30は、前回の画素ずらし撮影の合致度が許容範囲内ないと判断した場合には、メモリ群32に記憶された前回の画素ずらし撮影関連データ（合致度、信頼性データ等）に基づいて、ROMの調整値－合致度テーブルを参照して、新たな調整値を算出する。

【0191】

調整値を増やすか減らすかは、これだけの情報からは判断不可能である。そこで、多少の犠牲は黙認して、常に増やす（もしくは減らす）ことにしておき、次の撮影結果を参照して、『減らす（増やす）べきだった』と判断された場合は、そこで再修正するという手法が考えられる。

【 0 1 9 2 】

画素ずらしユニット 2 0 の機構の性格上、発生し易い異常傾向（例えば、全般的に経時変化によって画素ずらし量が徐々に増える傾向があるとか）があるのであれば、増やすか減らすかはそれに合わせておくのが好ましい。この方式は、一時的に以前よりも更に画質が悪くなる可能性があるのが欠点であるが、ずれ量算出方式に比べ、演算が早いという利点もある。この場合は、ずれ量算出方式よりも新調整値の精度はかなりラフになると思われるが、同様のことを繰り返していけば、最適な調整値に収束させる事は可能である。繰り返すことが重要であるので、一度不具合判定をして自己較正した後は、以前よりも軽い条件で不具合判定されるようにして自己較正が繰り返されやすくすれば、より早く収束する。

【 0 1 9 3 】

自己較正機能は、自動的に調整値を補正していくため、常に最良の画素ずらし画像を得る事ができるが、使用環境が一時的に変化した場合にどう対応するかという問題が生じる。“温特”のような場合である。通常は常温で使用していたカメラを、突然、寒い場所で使う場合には、画素ずらし機構の温度特性により、画素ずらし量が最適でなくなる可能性がある。この時に上記のような自動較正をしてしまうと、逆に常温に戻った時に適正な画素ずらし量を得ることができず、正常な画素ずらし撮影が行えなくなる可能性がある。そこで、急激な温度変化がある場合等には、カメラ操作部 8 を操作して調整値をデフォルト値または調整前の値に戻すことにより、かかる不具合を解消することができる。

【 0 1 9 4 】

更には、かかる環境変化の場合は、自己較正のための判断に用いる画素ずらし撮影の回数をより少なく（例えば 2 回～ 3 回程度）すると、早めに自己較正が始まり、その結果、失敗撮影を減らす事ができる。

【 0 1 9 5 】

他方、安定した環境で使い続ける場合は余り頻繁に較正を実施すると、手ぶれ等の外乱を拾ってしまう事が考えられ、せいぜい 5 回程度は必要だと思われる。とすれば、画素ずらし不具合判定に用いるデータ数を、適宜、撮影者が変更できると好ましい。この場合、回数自体を入力する方法も考えられるが、3 段階ぐら

い設けておいて選択するようにしておけば充分である。

【0196】

なお、本実施のデジタルカメラによれば、出荷後に適宜較正が行われると考えられるので、工場での調整精度をラフにする事が可能になり、調整工程の簡略化を図る事ができる。なぜなら、従来の出荷後に較正できないタイプのカメラの場合、どうしても経時変化や温特による変動分を考慮して、よりゼロに近い調整精度が要求されてしまうからである。

【0197】

以上説明したように、実施の形態2によれば、システムコントローラ30は、過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし撮影関連データに基づいて、画素ずらしユニット20が故障か否かを判定することとしたので、画素ずらし撮影に異常が生じた場合に、それが一時的なものなのか、または、恒常的な異常（＝故障）かを判断することができ、画素ずらしユニット20の故障を判別することが可能となる。

【0198】

また、実施の形態2によれば、システムコントローラ30は、過去複数回の画素ずらし撮影のずれ量に基づいて、画素ずらしユニット20が故障か否かを判断することとしたので、正確に画素ずらしユニット20の故障を判別することが可能となる。

【0199】

また、実施の形態2によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、画像フレームの各演算エリア毎に画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）を算出することとしたので、画像の複数ポイントにおいて画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合に関してより正確な判断が可能となる。

【0200】

また、実施の形態2によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、算出した画素ずらし評価値（ずれ量や合致度）の信頼性を評価するための信頼性データを算出し、システムコントローラ30は、画素ずらし撮影の判定の際に、信頼

性データを考慮して、各演算エリアのずれ量に基づいて信頼性データを算出することとしたので、画素ずらしユニット 20 の故障判定の際のノイズを最小限にすることができ、正確に画素ずらしユニットの故障の判断を行うことが可能となる。

【0201】

また、実施の形態 2 によれば、この信頼性データを被写体（画像）のコントラスト情報に基づいて算出することとしたので、誤差が大きい低コントラストの演算エリアの画素ずらし評価値を考慮することができ、より精度の高い画素ずらしユニット 20 の故障の判定が可能となる。

【0202】

また、本実施の形態 2 によれば、システムコントローラ 30 は、画素ずらしユニット 20 が故障と判断した場合に、カメラ表示部 7 に、画素ずらしユニット 20 が故障である旨を表示することとしたので、撮影者が適切な処置（画素ずらしモードの使用中止、サービスコール等）をすることが可能となる。

【0203】

また、実施の形態 2 によれば、画素ずらし機構の軽微な故障の際に、画素ずらし駆動の調整値を自動で変更することとしたので（＝自己較正）、正常状態に復帰させることができ、サービスコールをせずとも軽微な故障を修復することが可能となり、画素ずらしの失敗撮影を極力減少させることが可能となる。

【0204】

また、実施の形態 2 によれば、カメラ操作部 8 を操作して、調整値をデフォルト値にリセット可能としたので、一時的な使用（例えば一時的な低温での使用等）の場合でも適切な画素ずらしを行なうことができ、通常状態ではまたもとの調整値に戻して適切な画素ずらし撮影を行なうことが可能となる。

【0205】

また、実施の形態 2 によれば、ユーザーがカメラ操作部 8 を操作して、メモリ群 32 に格納する過去の画素ずらし撮影の画素ずらし撮影関連データの撮影回数（自己較正用の撮影回数）を設定可能としたので、撮影者が一時的な特殊環境であると判断した場合は較正のための撮影回数を少なく設定し、意図的に短い時間

で自己較正をさせることができる。具体的には、撮影環境が以前と変化する場合（室内からスキー場に出た場合や、移動する列車内から撮影を開始する場合等）に撮影者が自己較正用の撮影回数（メモリ群32に記憶する画素ずらし撮影関連データの撮影回数）を1～2回程度に設定すると、直ちに自己較正が働き、2～3ショット目からは適切な画素ずらし撮影が可能となる。すなわち、撮影環境が変わった場合に、自己較正用の撮影回数を大きく設定していた場合には、調整値を算出する場合に、以前の環境で画素ずらし撮影を行った際の画素ずらし評価値の影響が大きくなり、新たな環境に対応した調整値を算出するには、画素ずらし撮影を何度も行う必要があるので、環境が変わった場合には、自己較正用の撮影回数を少なく設定し方が良い。

【0206】

なお、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、自己較正モードにおいて、較正すべき方向（縦方向）のずれは当然必要であるが、横方向のずれは、較正上は利用価値がほとんど無い。そこで、計算時間短縮のため、横方向（本来動かない方向）は無視し、縦方向のみを算出することにしても良い。

【0207】

なお、メモリ群32のデータ記憶量を低減するために、画素ずらし評価値を信頼性データに基づいて補正し、補正した画素ずらし評価値をメモリ群32に記憶することにしても良い。

【0208】

（実施の形態3）

図19～図25を参照して実施の形態3にかかるデジタルカメラを説明する。実施の形態3のデジタルカメラは、画素ずらしユニット20を駆動するための調整値を調整する自己較正モードを備えており、撮影者の指示に応じて、自己較正モードを実行する。

【0209】

実施の形態3にかかるデジタルカメラは、実施の形態1のデジタルカメラ（図1参照）と同様のブロック構成であり、ここでは、異なる点についてのみ説明する。

【0210】

カメラ操作部 8 は、自己較正モードを選択するための自己較正モード選択ボタンを備えている。この自己較正モード選択ボタンが押下されると、システムコントローラ 3 0 は、自己較正モードを実行する。なお、自己較正モードを選択するためのキー操作としてはいかなる形態でも良い。例えば、操作メニューの中から自己較正モードを選択する形態でも良い。また、自己較正モードは、使用頻度の低いモードであるので、複数のボタンを同時に押した場合に自己較正モードを実行することにしても良い。さらに、この自己較正モード選択ボタンの押下後、他のキー（リリースボタン等）が操作された場合に、自己較正モードを実行することにしても良い。

【0211】

システムコントローラ 3 0 は、カメラ操作部 8 の自己較正モード選択ボタンが押下され、カメラ操作部 8 から自己較正モードの開始指示が入力されると、自己較正モードを実行して、画素ずらしユニット 2 0 を駆動するための調整値を再演算して、演算した調整値を設定する（図 1 9 参照）。このように、自己較正モードでは、製造工場で行われる画素ずらしユニット 2 0 の調整値の調整（設定）と同様な処理が行われる。ただし、自己較正モードは、製造工場での調整と異なり、カメラ内で全て処理する必要があるので、較正時間が短く、かつ、操作が容易であることが要求される。他方、調整精度は高いほど良いが、撮影者が環境に応じて何度も自己較正モードを実行できるので、多少の調整誤差は許容できる。

【0212】

つぎに、実施の形態 3 にかかるデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を図 1 9 のフローチャートを参照して説明する。図 1 9 は、画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートを示している。

【0213】

図 1 9 において、システムコントローラ 3 0 は、カメラ操作部 8 から自己較正モードの開始指示が入力されたか否かを判断し（ステップ S 3 1）、自己較正モードの開始指示が入力されていない場合には、ステップ S 3 5 に移行する。他方、自己較正モードの開始指示が入力された場合には、自己較正モードを実行して

調整値を算出する（ステップ S 3 2）。調整値の具体的な算出方法は後述する。

【 0 2 1 4 】

つづいて、システムコントローラ 3 0 は、算出した調整値が、所定範囲内にあるか否かを判断し（ステップ S 3 3）、調整値が所定範囲内にある場合にはステップ S 3 5 に移行する。他方、調整値が所定範囲内でない場合には、画素ずらしユニット 2 0 の故障であるか否かを判断する（ステップ S 3 4）。この判断の結果、画素ずらしユニット 2 0 の故障でない場合には、ステップ S 3 5 に移行する。他方、画素ずらしユニット 2 0 の故障であると判断した場合には、ステップ S 4 3 に移行して、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらしユニット 2 0 の故障をカメラ表示部 7 に表示する。

【 0 2 1 5 】

ステップ S 3 5 では、カメラ操作部 8 から画素ずらし撮影の開示指示があるか否かを判断し、画素ずらし撮影の開示指示がない場合には、ステップ S 3 1 に戻る一方、画素ずらし撮影の開示指示がある場合には、ステップ S 3 6 に移行する。

【 0 2 1 6 】

ステップ S 3 6 では、1 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する。つぎに、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし駆動回路 6 に調整値を出力して、画素ずらし駆動回路 6 を介して画素ずらしユニット 2 0 を駆動して、撮像素子を 1 画素分縦方向に移動（画素ずらし）させる（ステップ S 3 7）。撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させた状態で、2 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する（ステップ S 3 8）。画像処理部 3 3 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目と 2 回目の画像データを合成して高解像度の画像データを生成する（ステップ S 3 9）。画素ずらし撮影の終了後、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目および 2 回目の画像データ（画素ずらし前後の画像データ）に基づいて、画像フレームの演算エリア（図 1 2 参照）毎に、画素ずらし評価値および画像データの信頼度データを算出して（ステップ S 4 0）、システムコントローラ 3 0 に出力する。システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 で算出された画素ずらし評価値

および画像データの信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判定する（ステップS41）。この後、システムコントローラ30は、画素ずらし撮影の判定結果をカメラ表示部7の表示画面に表示する（ステップS42）。

【0217】

つぎに、図20～25を参照して、上記ステップS32の自己校正モードにおける調整値の算出方法を詳細に説明する。調整値の算出方法としては、①ずれ量データに基づいて調整値を算出する方式と、②合致度に基づいて調整値を算出する方式の2つの方式がある。画素ずらし評価値として、①画像の合致度、②画像のずれ量のいずれを使用するかは、処理速度を取るか精度を優先させるのかで、カメラのコンセプトにより固定してしまっても良いし、カメラ操作部8のボタンでユーザーが選択可能としても良い。

【0218】

①合致度に基づいて調整値を算出する方式

合致度に基づいて調整値を算出する方式を図20～図22を参照して説明する。まず、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、目標画像を設定する。具体的には、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、図20（a）に示すような、撮像素子を移動させないで撮影した撮影画像1を、図20（b）に示すように、演算上でこれを縦方向に1画素だけずらした画像を目標画像として算出する。

【0219】

次に、システムコントローラ30は、調整値を適当に変化させながら、複数の調整値に各々応じた量だけ撮像素子を移動させて、各撮像素子の位置で撮影を実施し、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、撮影した各画像と目標画像との合致度を算出する。合致度は、前述したようにパターンマッチングにより相関係数を算出することにより演算する。図21は、調整値を変化させた場合の撮影画像と目標画像との合致度を説明するための図である。図21は、調整値＝80、90、100、110、120、130、140、150とした場合の撮影画像と、当該撮影画像2～9と目標画像の合致度の一例を示している。

【0220】

最後に、システムコントローラ30は、合致度が最大になる調整値を補間演算

により算出する。図22は、調整値を変化させて（調整値＝80、90、100、110、120、130、140、150）、目標画像との合致度を算出した場合における、調整値と目標画像に対する合致度の関係を示すグラフである。同図においては、調整値100～110の間で合致度がピークとなり、補間演算によって最適調整値＝104となる。かかる方式によれば、ある程度の撮影回数が必要であるが、演算自体は比較的簡単である。

【0221】

②ずれ量データに基づいて調整値を算出する方式

次に、ずれ量算出方式での最適調整値算出方法を図23～図25を参照して説明する。図23は、ずれ量算出方式による調整値の較正方法を説明するための図である。ずれ量算出方式による較正方法では、ずれ量が「1」になる調整値を逆算する。

【0222】

図23および図24は、2点の調整値から最適調整値を算出する場合を説明するための図である。図23および図24は、調整値と縦方向のずれ量（画素）の関係を示している。図23は、調整値が比較的良好な場合、図24は調整値が大きくはずれている場合を示している。

【0223】

図23において、これまでの調整値（同図に示す例では、115）前後の調整値（同図では、100と130）で撮像素子を移動させて、各々画像を撮影し、それぞれずれ量を算出し（図に示す例では、調整値「100」の場合はずれ量「0.97」、調整値「130」の場合はずれ量「1.25」）、その2点から比例計算で最適調整値を演算する。具体的には、調整値100、130とした場合の縦方向にずれ量を算出し、比例計算により縦ずれ量が「1」となる調整を算出して最適調整値とする。

【0224】

図25は、1点の調整値から最適調整値を算出する場合を説明するための図であり、調整値と縦方向のずれ量（画素）の関係を示す図である。これまでの調整値でのずれ量から、平均的な調整値とずれ量の傾きの直線をシステムコントロー

ラ 3 0 の ROM に記憶しておき、この平均的な調整値とずれ量の傾きの直線から縦方向のずれ量が「1」となる最適調整値を算出する。

【 0 2 2 5 】

1 点の調整値から最適調整値を算出する方式は、2 点の調整値から最適調整値を算出する場合に比して、平均的な調整値とずれ量の直線の傾きに機間差がある分だけ精度は低下するが、撮影回数が少なくて済むというメリットがある。なお、1 点の調整値から最適調整値を算出する方式または 2 点の調整値から最適調整値を算出する方式を何回か繰り返して最適調整の精度を向上させることにしても良い。

【 0 2 2 6 】

なお、正確な調整値の較正を実施するために、較正に最適な被写体の使用を促すことにしても良い。ここで、最適な被写体とは、ある程度コントラストがあり、連続パターンではなく、適度な明るさで、かつピントの合っている被写体である。システムコントローラ 3 0 は、自己較正モードのプレ撮影で、撮影して取り込んだ画像のコントラスト、連続パターン、明るさ、およびピント等を判断して、較正に最適な被写体でないと判断した場合には、『被写体を変更してください』または『ピントが合いません』等の警告メッセージをカメラ表示部 7 に表示することにしても良い。

【 0 2 2 7 】

また、較正の精度を向上させるために、自己較正モードの被写体として、取扱説明書や個装箱に予め印刷されたメーカー推奨の較正用チャートを使用することにしても良い。

【 0 2 2 8 】

以上説明したように、実施の形態 3 によれば、画素ずらしユニット 2 0 を駆動するための調整値を変更する自己較正モードを備え、カメラ操作部 8 の自己較正モード選択ボタンが押下された場合に、自己較正モードを実行することとしたので、撮影者が自分の判断でいつでも調整値の較正を行なうことができ、常に最良の画素ずらし画像を得ることが可能となる。

【 0 2 2 9 】

また、実施の形態 3 によれば、自己較正モードでは、ブレ画素ずらし撮影を行って得られた被写体の画像に基づいて、最適調整値を算出することとしたので、正確な調整値の較正を行うことが可能となる。

【0 2 3 0】

また、実施の形態 3 によれば、自己較正モードでのブレ画素ずらし撮影で、ずれ量を算出し、算出したずれ量に基づいて最適調整値を算出することとしたので、較正に要する撮影回数を少なくすることが可能となる。具体的には、現調整値前後の 2 つの調整値で画素ずらし撮影を実施して各々のずれ量を算出し、比例計算で算出調整値を算出することとしたので、少ない撮影回数で比較的正確な調整値を算出することが可能となる。また、現調整値で画素ずらし撮影を実施し、あとは実力データを基にした理論計算により新調整値を決定するので、調整値を高速に調整することが可能となる。

【0 2 3 1】

また、実施の形態 3 によれば、自己較正モードでは、調整値を変更しながら複数回の画素ずらし撮影を行ない、各々の合致度に基づいて、合致度がピークとなる調整値を最適調整値として算出することとしたので、撮影回数は多くなるものの、実際に合焦度のピークをサーチすることができ、より精度が高い調整値を得ることができる。

【0 2 3 2】

また、実施の形態 3 によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、画像フレームの各演算エリア毎に画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）を算出することとしたので、画像の複数ポイントにおいて画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合（合致度）に関してよりの確な調整値を得ることができる。

【0 2 3 3】

また、実施の形態 3 によれば、信頼性データを被写体（画像）のコントラスト情報に基づいて算出することとしたので、誤差が大きい低コントラストの演算エリアの画素ずらし評価値を考慮することができ、より精度の高い画素ずらしユニット 2 0 の故障の判定が可能となる。

【 0 2 3 4 】

また、本実施の形態 3 によれば、システムコントローラ 30 は、自己較正モードのプレ撮影で、撮影して取り込んだ画像のコントラスト、連続パターン、明るさ、およびピント等を判断して、較正に最適な被写体でないと判断した場合には、被写体の変更を促すメッセージをカメラ表示部 7 に表示することとしたので、被写体が較正に使用することができない旨を撮影者に告知することができ、また、不適切な較正が行なわれることを防止でき、画素ずらし撮影の失敗を防止することが可能となる。

【 0 2 3 5 】

また、実施の形態 3 によれば、自己較正モードで算出した最適調整値が許容範囲内にない場合に、画素ずらしユニット 20 の故障（＝再調整では救済できない故障）と判定することとしたので、不適切な状態のままで画素ずらし撮影をすることを防止でき、撮影者が適切な処置（画素ずらしモードの使用中止、サービスコール等）をすることが可能となる。

【 0 2 3 6 】

（実施の形態 4）

図 26 を参照して実施の形態 4 にかかるデジタルカメラを説明する。実施の形態 4 のデジタルカメラは、通常の画素ずらし撮影を行う通常画素ずらし撮影モードと、画素ずらし撮影を行う場合に、まず、プレ画素ずらし撮影を行って、画素ずらしユニット 20 を駆動するための調整値を算出し、算出した調整値に基づいて画素ずらし撮影を行う連続画素ずらし撮影モードとを備えている。

【 0 2 3 7 】

実施の形態 4 にかかるデジタルカメラは、実施の形態 1 のデジタルカメラ（図 1 参照）と同様のブロック構成であり、ここでは、異なる点についてのみ説明する。カメラ操作部 8 は、モード選択ボタンで、通常画素ずらし撮影モードまたは連続画素ずらしモードを選択して、各モードの開始指示をシステムコントローラ 30 に出力する。また、カメラ操作部 8 では、連続画素ずらしモードのプレ画素ずらし撮影を実行する回数の上限（所定回数 A）を設定可能となっている。

【 0 2 3 8 】

つぎに、実施の形態 4 にかかるデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を図 2 6 のフローチャートを参照して説明する。図 2 6 は、画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートを示している。

【 0 2 3 9 】

図 2 6 において、まず、カメラ操作部 8 により、通常画素ずらし撮影モードの開示指示が入力されたか否かを判断し（ステップ S 5 1）、通常画素ずらし撮影の開示指示が入力された場合には、ステップ S 5 2 に移行して、通常画素ずらし撮影モードを実行する。他方、ステップ S 5 1 で、通常画素ずらし撮影の開示指示が入力されていない場合には、ステップ S 5 9 に移行する。ステップ S 5 9 では、連続画素ずらし撮影の開示指示が入力されたか否かを判断し、連続画素ずらし撮影の開示指示が入力された場合には、ステップ S 6 0 に移行して、連続画素ずらし撮影モードを実行する。他方、ステップ S 5 9 で、連続画素ずらし撮影の開示指示が入力されていない場合には、ステップ S 5 1 に戻る。

【 0 2 4 0 】

ステップ S 5 2 ～ステップ S 5 8 の通常画素ずらし撮影モードの動作を説明する。この通常画素ずらし撮影モードの撮影動作は、実施の形態 1 の画素ずらし撮影と同様の動作が行われる。

【 0 2 4 1 】

まず、1 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する（ステップ S 5 2）。つぎに、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし駆動回路 6 に撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させる調整値（メモリ群 3 2 に格納されている調整値）を出力して、画素ずらし駆動回路 6 を介して画素ずらしユニット 2 0 を駆動して、撮像素子を 1 画素分縦方向に移動（画素ずらし）させる（ステップ S 5 3）。撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させた状態で、2 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する（ステップ S 5 4）。画像処理部 3 3 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目と 2 回目の画像データを合成して高解像度の画像データを生成する（ステップ S 5 5）。画素ずらし撮影の終了後、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目および 2 回目の画像データ（画素ずらし前後の画像データ）に基づいて、画像フレームの演算エリア

(図 1 2 参照) 毎に画素ずらし評価値および画像データの信頼度データを算出して (ステップ S 5 6)、システムコントローラ 3 0 に出力する。システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 で算出された画素ずらし評価値および画像データの信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判定する (ステップ S 5 7)。この後、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影の判定結果をカメラ表示部 7 の表示画面に表示する (ステップ S 5 8)。

【 0 2 4 2 】

つづいて、ステップ S 6 0 ～ステップ S 7 4 の連続画素ずらし撮影モードの動作を説明する。まず、システムコントローラ 3 0 はプレ画素ずらし撮影回数カウンタ N の値を「0」に設定する (ステップ S 6 0)。ついで、1 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納した後、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし駆動回路 6 に撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させる調整値を出力して、画素ずらし駆動回路 6 を介して画素ずらしユニット 2 0 を駆動して、撮像素子を 1 画素分縦方向に移動 (画素ずらし) させ (ステップ S 6 1)、撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させた状態で、2 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する (ステップ S 6 2)。

【 0 2 4 3 】

画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目および 2 回目の画像データ (画素ずらし前後の画像データ) に基づいて、画像フレームの演算エリア (図 1 2 参照) 毎に画素ずらし評価値および画像データの信頼度データを算出して (ステップ S 6 3)、システムコントローラ 3 0 に出力する。

【 0 2 4 4 】

システムコントローラ 3 0 は、プレ画素ずらし撮影回数カウンタ N の値を「1」インクリメントする (ステップ S 6 4)。そして、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし評価値が所定範囲内にあるか否かを判断する (ステップ S 6 5)。この判断の結果、画素ずらし評価値が、所定範囲内にはない場合には、ステップ S 6 6 に移行する一方、画素ずらし評価値が、所定範囲内にある場合にはステッ

ブ S 6 8 に移行する。

【0245】

ステップ S 6 6 では、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 で算出された画素ずらし評価値および画像データの信頼性データに基づいて、調整値を算出し（ステップ S 6 4）、メモリ群 3 2 に格納されている調整値を新たな調整値に変更した後、ステップ S 6 7 に移行する。

【0246】

ステップ S 6 7 では、システムコントローラ 3 0 は、プレ画素ずらし撮影回数カウンタ N の値が所定回数 A（例えば、所定回数 A = 4 ~ 5）以上であるか否かを判断する。この判断の結果、プレ画素ずらし撮影回数カウンタ N の値が所定回数 A より小さい場合には、ステップ S 6 1 に戻り、プレ画素ずらし撮影を実行する（ステップ S 6 1 ~ ステップ S 6 5）。この際、画素ずらし駆動回路 6 に設定する調整値は、ステップ S 6 4 で算出された値を使用する。他方、ステップ S 6 7 で、プレ画素ずらし撮影回数カウンタ N の値が所定回数 A 以上となった場合には、ステップ S 6 8 に移行する。

【0247】

このように、プレ画素ずらし撮影は、画素ずらし評価値が所定範囲内となった場合またはプレ画素ずらし撮影が所定回数 A 行われた場合に終了する。

【0248】

ステップ S 6 7 以降の処理では、本画素ずらし撮影が行われる。まず、1 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する（ステップ S 6 8）。つぎに、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし駆動回路 6 に上記プレ画素ずらし撮影で算出された最新の調整値を設定し、画素ずらし駆動回路 6 を介して画素ずらしユニット 2 0 を駆動して、撮像素子を 1 画素分縦方向に移動（画素ずらし）させる（ステップ S 6 9）。

【0249】

撮像素子を 1 画素分縦方向に移動させた状態で、2 回目の撮影を行ってメモリ群 3 2 に画像データを格納する（ステップ S 7 0）。画像処理部 3 3 は、メモリ群 3 2 に格納された 1 回目と 2 回目の画像データを合成して高解像度の画像デー

タを生成する（ステップS71）。画素ずらし撮影の終了後、画素ずらし評価値・信頼性算出部34は、メモリ群32に格納された1回目および2回目の画像データ（画素ずらし前後の画像データ）に基づいて、画素ずらし評価値および画像データの信頼度データを算出して（ステップS72）、システムコントローラ30に出力する。システムコントローラ30は、画素ずらし評価値・信頼性算出部34で算出された画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判定する（ステップS73）。この後、システムコントローラ30は、画素ずらし撮影の判定結果をカメラ表示部7の表示画面に表示する（ステップS74）。

【0250】

なお、上記フローにおいて、画素ずらし評価値および信頼性データの算出方法およびそれに基づく最適調整値の算出方法は、実施の形態2と同様であるのでその説明は省略する。

【0251】

また、上記フローでは、プレ画素ずらし撮影で調整値を設定した後に、もう一度本画素ずらし撮影を実施する構成としたが、単純に画素ずらし評価値がOKとなった段階で撮影を終了し、その最後の画像を記録するような方式を採用することにしても良い。

【0252】

また、上記フローでは示していないが、システムコントローラ30は、連続画素ずらし撮影モードのプレ画素ずらし撮影において、算出した調整値が、所定回数、所定範囲を超えた場合に、画素ずらしユニット20が故障であると判断して、画素ずらしユニット20が故障である旨をカメラ表示部7に表示して、撮影者に報知し、連続画素ずらし撮影モードの実行動作を停止することにしても良い。

【0253】

また、連続画素ずらし撮影モードにおいて、プレ画素ずらし撮影および本画素ずらし撮影で各画素ずらし撮影毎に合成画像および上述のずれ量を生成し、システムコントローラ30は、これら合成画像のうち、ずれ量が最も少ない合成画像のみを記憶媒体（不図示）に記憶することにしても良い。

【 0 2 5 4 】

また、連続画素ずらし撮影モードにおいて、メモリ群 3 2 に記憶されている調整値を所定量増加または減少させつつ、複数の画素ずらし撮影を行い、各画素ずらし撮影毎に合成画像および上述のずれ量を各々算出し、システムコントローラ 3 0 は、これら合成画像のうち、ずれ量が最も少ない合成画像のみを記憶媒体（不図示）に記憶することにしても良い。

【 0 2 5 5 】

また、連続画素ずらしモードで算出された最適調整値は、メモリ群 3 2 に格納され、この最適調整値は、通常画素ずらしモードでも使用されるので、通常画素ずらし撮影でも最適な調整値で撮像素子を移動させることが可能となる。

【 0 2 5 6 】

これにより、例えば、同一条件下で画素ずらし撮影を何回も実施するような場合には、初めに連続画素ずらしモードを実行して、最適な調整値を設定し、次回以降は、通常画素ずらしモードを選択して、撮影時間の短縮を図ることが可能となる。

【 0 2 5 7 】

以上説明したように、実施の形態 4 によれば、連続画素ずらしモードが選択された際には、まず、プレ画素ずらし撮影を実行し、算出された画素ずらし評価値に基づき新たな調整値を算出し、当該算出した新たな調整値で再度プレ画素ずらし撮影を行う動作を繰り返し実行し、最終の調整値に基づいて、本画素ずらし撮影を実行することとしたので、最適な調整値で撮像素子を移動させることができ、撮像手段を所望の量だけ変位させることができ、高画質な画像を得ることが可能となる。

【 0 2 5 8 】

また、実施の形態 4 によれば、連続画素ずらしモードでのプレ画素ずらし撮影で、ずれ量を算出し、算出したずれ量に基づいて最適調整値を算出することとしたので、正確な最適調整値を算出することが可能となる。

【 0 2 5 9 】

また、実施の形態 4 によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、画像

フレームの各演算エリア毎に画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）を算出することとしたので、画像の複数ポイントにおいて画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合に関してよりの確な調整値を得ることができる。

【 0 2 6 0 】

また、実施の形態 4 によれば、画素ずらし評価値・信頼性算出部 3 4 は、画像フレームの各演算エリア毎に画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）を算出することとしたので、画像の複数ポイントにおいて画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合に関してよりの確な調整値を得ることができる。

【 0 2 6 1 】

また、実施の形態 4 によれば、信頼性データを被写体（画像）のコントラスト情報に基づいて算出することとしたので、誤差が大きい低コントラストの画像の演算エリアの画素ずらし評価値を考慮することができ、より精度の高い調整値を算出することが可能となる。

【 0 2 6 2 】

また、実施の形態 4 によれば、システムコントローラ 3 0 は、画素ずらし撮影制御手段は、前記プレ画素ずらし撮影を、所定回数または画素ずらし評価値が所定範囲内となるまで繰り返し実行することとしたので、通常は画素ずらし効果が十分な画像を得ることができるとともに、カメラが停止しなくなるような事態を避けることができる。

【 0 2 6 3 】

また、実施の形態 4 によれば、システムコントローラ 3 0 は、プレ画素ずらし撮影において、算出した新たな調整値が、所定回数、所定範囲を超えた場合に、前記画素ずらし機構が故障であると判断して、その旨をカメラ表示部 7 に表示して、撮影者に報知することとしたので、不適切な状態のままで画素ずらし撮影をすることが無くなり、撮影者にサービスコールを促すことが可能となる。

【 0 2 6 4 】

また、実施の形態 4 によれば、プレ画素ずらし撮影および本画素ずらし撮影で

量が最も小さい場合の合成画像のみを記録媒体に記憶することとしたので、記録媒体のメモリ容量を低減でき、また、常に最良の画像を得ることが可能となる。

【 0 2 6 5 】

なお、上述の画像入力方法は、予め用意されたプログラムをパーソナルコンピュータや、ワークステーション等のコンピュータで実行することにしても良い。このプログラムは、ハードディスク、フロッピーディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータが読取可能な記録媒体から読み出されることによって実行される。また、このプログラムは、上記記録媒体を介して、また伝送媒体として、インターネット等のネットワークを介して配布することができる。

【 0 2 6 6 】

また、本発明は、上記した実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で適宜変形可能である。

【 0 2 6 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1にかかる発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は、画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成し、判定手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定することとしたので、手ぶれ、被写体の移動、機構の不具合等によって生じる画素ずらし撮影の失敗を撮影者に報知することができ、再撮影等により撮影者が所望する画素ずらし画像を得ることが可能となる。

【 0 2 6 8 】

また、請求項2にかかる発明によれば、請求項1にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判断するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし撮影判定手段は画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判

定することとしたので、請求項 1 にかかる効果に加えて、簡単な方法で画素ずらし撮影が成功したか否かを判断することが可能となる。

【 0 2 6 9 】

また、請求項 3 にかかる発明によれば、請求項 2 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出されたずれ量に基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判断することとしたので、請求項 2 にかかる効果に加えて、より正確に、画素ずらし撮影が成功したか否かを判断することが可能となる。

【 0 2 7 0 】

また、請求項 4 にかかる発明によれば、請求項 3 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々ずれ量を算出することとしたので、請求項 3 にかかる発明の効果に加えて、画像の複数ポイントにおいてずれ量が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合に関してより正確な判断が可能となる。

【 0 2 7 1 】

また、請求項 5 にかかる発明によれば、請求項 4 にかかる発明において、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲内にある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判定することとしたので、請求項 4 にかかる発明の効果に加えて、より正確に画素ずらし撮影の失敗を判定することが可能となる。

【 0 2 7 2 】

また、請求項 6 にかかる発明によれば、請求項 4 にかかる発明において、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアのずれ量に所定の関係がある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断することとしたので、請求項 4 にかかる発明の効果に加えて、より正確に画素ずらし撮影の失敗を判定することが可能となる。

【 0 2 7 3 】

また、請求項 7 にかかる発明によれば、請求項 4 にかかる発明において、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアのずれ量に所定の関係がない場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたが、被写体の一部が移動したと判断することとしたので、請求項 4 にかかる発明の効果に加えて、被写体の移動を判定することが可能となる。

【 0 2 7 4 】

また、請求項 8 にかかる発明によれば、請求項 4 ～請求項 7 のいずれか 1 つにかかる発明において、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの各ずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出し、画素ずらし判定手段は、複数のエリアのずれ量および信頼性データに基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判断することとしたので、請求項 4 ～請求項 7 のいずれか 1 つにかかる発明の効果に加えて、画素ずらし撮影の判定の際に、ノイズの影響の大きい演算エリアのずれ量を使用しなかったり、また、重み付けを小さくすることができ、誤った画素ずらし撮影の判定を防止できる。

【 0 2 7 5 】

また、請求項 9 にかかる発明によれば、請求項 2 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算出し、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された合致度に基づいて、画素ずらし撮影の正常／異常を判断することとしたので、請求項 2 にかかる効果に加えて、より正確に、画素ずらし撮影が成功したか否かを判断することが可能となる。

【 0 2 7 6 】

また、請求項 1 0 にかかる発明によれば、請求項 9 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々合致度を算出することとしたので、請求項 9 にかかる発明の効果に加えて、画像の複数ポイントにおいて合致度が適正であるか否かを検出でき、画像全体の合致度に関してより正確な判断が可能となる。

【 0 2 7 7 】

また、請求項 1 1 にかかる発明によれば、請求項 1 0 にかかる発明において、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された前記複数のエリアの合致度の一部または全てが所定範囲内にある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたと判定することとしたので、請求項 1 0 にかかる発明の効果に加えて、より正確に画素ずらし撮影の失敗を判定することが可能となる。

【 0 2 7 8 】

また、請求項 1 2 にかかる発明によれば、請求項 1 0 にかかる発明において、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアの合致度に所定の関係がある場合には、画素ずらし撮影が正常に行われなかったと判断することとしたので、請求項 1 0 にかかる発明の効果に加えて、より正確に画素ずらし撮影の失敗を判定することが可能となる。

【 0 2 7 9 】

また、請求項 1 3 にかかる発明によれば、請求項 1 0 にかかる発明において、画素ずらし撮影判定手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの合致度の一部または全てが所定範囲外であり、かつ、複数のエリアの合致度に所定の関係がない場合には、画素ずらし撮影が正常に行われたが、被写体の一部が移動したと判断することとしたので、請求項 1 0 にかかる発明の効果に加えて、被写体の移動を判定することが可能となる。

【 0 2 8 0 】

また、請求項 1 4 にかかる発明によれば、請求項 1 0 ～請求項 1 3 のいずれか 1 つにかかる発明において、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、画素ずらし判定手段は、複数のエリアの合致度および信頼性データに基づいて、前記画素ずらし撮影の正常／異常を判断することとしたので、請求項 1 0 ～請求項 1 3 のいずれか 1 つにかかる発明の効果に加えて、画素ずらし撮影の判定の際に、ノイズの影響の大きい演算エリアの合致度を使用しなかったり、また、重み付けを小さくすることができ、誤った画素ずらし撮影の判定を防止できる。

【 0 2 8 1 】

また、請求項 1 5 にかかる発明によれば、請求項 1 ～請求項 1 4 にかかる発明において、報知手段は画素ずらし撮影判定手段の判定結果を報知することとしたので、請求項 1 ～請求項 1 4 にかかる発明の効果に加えて、画素ずらし撮影が異常におこなわれたことを撮影者に報知することができ、撮影者が適切な処置（手ぶれ防止策、被写体の移動を制限、サービスコール等）をすることが可能となる。

【 0 2 8 2 】

また、請求項 1 6 にかかる発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成し、画素ずらし評価値算出手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、記憶制御手段は画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値を記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づいて、画素ずらし機構の故障の有無を判定することとしたので、画素ずらし撮影に異常が生じた場合に、一時的なものなのか、または、恒常的な異常（＝故障）かを判断することができ、画素ずらし機構の故障を判別することが可能となる。

【 0 2 8 3 】

また、請求項 1 7 にかかる発明によれば、請求項 1 6 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出することとしたので、請求項 1 6 にかかる発明の効果に加えて、正確に画素ずらし機構の故障を判別することが可能となる。

【 0 2 8 4 】

また、請求項 1 8 にかかる発明によれば、請求項 1 7 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、複数の画像データ間のずれ量を算出する際に、画

像データの複数のエリアについて、各々ずれ量を算出することとしたので、請求項 1 7 にかかる発明の効果に加えて、画像の複数ポイントにおいてずれ量が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合に関してより正確な判断が可能となる。

【 0 2 8 5 】

また、請求項 1 9 にかかる発明によれば、請求項 1 8 にかかる発明において、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データを前記ずれ量データに対応させて前記記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定することとしたので、請求項 1 8 にかかる発明の効果に加えて、画素ずらし機構の故障判定の際のノイズを最小限にすることができ、正確に画素ずらし機構の故障の判断を行うことが可能となる。

【 0 2 8 6 】

また、請求項 2 0 にかかる発明によれば、請求項 1 9 にかかる発明において、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアのずれ量の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、ずれ量を補正し、補正したずれ量を記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したずれ量に基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定することとしたので、請求項 1 9 にかかる発明の効果に加えて、記憶手段に記憶するデータ量を低減することが可能となる。

【 0 2 8 7 】

また、請求項 2 1 にかかる発明によれば、請求項 1 6 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算出することとしたので、請求項 1 6 にかかる発明の効果に加えて、正確に画素ずらし機構の故障を判別

することが可能となる。

【 0 2 8 8 】

また、請求項 2 2 にかかる発明によれば、請求項 2 1 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々合致度を算出することとしたので、請求項 2 1 にかかる発明の効果に加えて、画像の複数ポイントにおいてずれ量が適正であるか否かを検出でき、画像全体の合致度に関してより正確な判断が可能となる。

【 0 2 8 9 】

また、請求項 2 3 にかかる発明によれば、請求項 2 2 にかかる発明において、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データを前記ずれ量データに対応させて記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の撮影の画素ずらし評価値および信頼性データに基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定することとしたので、請求項 2 2 にかかる発明の効果に加えて、画素ずらし機構の故障判定の際のノイズを最小限にすることでき、正確に画素ずらし機構の故障の判断を行うことが可能となる。

【 0 2 9 0 】

また、請求項 2 4 にかかる発明によれば、請求項 2 2 にかかる発明において、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、記憶制御手段は、信頼性評価手段で算出された信頼性データに基づいて、合致度を補正し、補正した合致度を前記記憶手段に記憶し、故障判定手段は、記憶手段に記憶されている過去複数回の補正したずれ量に基づいて、画素ずらし機構の異常の有無を判定することとしたので、請求項 2 2 にかかる発明の効果に加えて、記憶手段に記憶するデータ量を低減することが可能となる。

【 0 2 9 1 】

また、請求項 2 5 にかかる発明によれば、請求項 1 6 ～請求項 2 4 のいずれか 1 つにかかる発明において、画素ずらし機構故障報知手段は、故障判定手段によ

り、画素ずらし機構が故障であると判断された場合は、その旨を報知することとしたので、請求項 1 6 ～請求項 2 4 のいずれか 1 つにかかる発明の効果に加えて、撮影者が適切な処置（画素ずらしモードの使用中止、サービスコール等）をすることが可能となる。

【 0 2 9 2 】

また、請求項 2 6 にかかる発明によれば、請求項 1 6 ～請求項 2 5 のいずれか 1 つにかかる発明において、自己較正手段は、画素ずらし機構を駆動させるための調整値を変更する必要があるか否かを判断し、調整値を変更する必要がある場合には、調整値記憶手段に記憶されている調整値を変更することとしたので、請求項 1 6 ～請求項 2 5 のいずれか 1 つにかかる発明の効果に加えて、画素ずらし機構の軽微な故障の際に、画素ずらし機構を駆動するための調整値を自動的に変更でき、正常状態に復帰させることが可能となる。

【 0 2 9 3 】

また、請求項 2 7 にかかる発明によれば、請求項 2 6 にかかる発明において、入力手段は、画素ずらし自己較正手段により調整値記憶手段に記憶された新たな調整値を、変更前の値もしくは初期値への変更を指示することとしたので、請求項 2 6 にかかる発明の効果に加えて、使用環境に応じて適切な画素ずらし撮影を行うことが可能となる。

【 0 2 9 4 】

また、請求項 2 8 にかかる発明は、請求項 2 6 にかかる発明において、回数入力手段は、記憶手段に記憶される過去の画素ずらし評価値の撮影回数を設定し、自己較正手段は、回数入力手段で設定された撮影回数の過去の画素ずらし評価値に基づいて、新たな調整値を算出することとしたので、請求項 2 6 の発明の効果に加えて、撮影者が所望する調整時間とすることができる。

【 0 2 9 5 】

また、請求項 2 9 にかかる発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は撮像手段の変位前後に出

力される複数の画像データに基づいて1つの画像データを生成し、画素ずらし評価値算出手段は撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定し、選択手段は画素ずらし較正モードを選択し、自己較正手段は画素ずらし較正モードが選択された際には、1回または複数回のプレ画素ずらし撮影を実行させ、画素ずらし評価値算出手段で算出される各画素ずらし撮影毎の画素ずらし評価値に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出し、調整値記憶手段に記憶されている調整値を新たな調整値に変更することとしたので、撮影者が自分の判断でいつでも調整値の較正を行なうことができ、常に最良の画素ずらし画像を得ることが可能となる。

【0296】

また、請求項30にかかる発明によれば、請求項29にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、自己較正手段は、ずれ量に基づいて新たな調整値を算出することとしたので、請求項29にかかる発明の効果に加えて、正確な調整値を算出することが可能となる。

【0297】

また、請求項31にかかる発明によれば、請求項30にかかる発明において、自己較正手段は、画素ずらし較正モードが選択された際には、調整値記憶手段に記憶されている調整値に比して、所定量大きい調整値および所定量小さい調整値を画素ずらし機構に設定して、2回の画素ずらし撮影を実行し、画素ずらし評価値算出手段で算出される2回の画素ずらし撮影のずれ量に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出することとしたので、請求項30にかかる発明の効果に加えて、少ない撮影回数で比較的正確な調整値を算出することが可能となる。

【0298】

また、請求項32にかかる発明によれば、請求項30にかかる発明において、自己較正手段は、画素ずらし較正モードが選択された際には、調整値記憶手段に記憶されている調整値を画素ずらし機構に設定して、1回の画素ずらし撮影を実行し、画素ずらし評価値算出手段で算出されるずれ量に基づき、予め登録されている調整値とずれ量の関係データを参照して、新たな調整値を算出することとし

たので、請求項 3 0 にかかる発明の効果に加えて、短時間で調整値を算出することが可能となる。

【 0 2 9 9 】

また、請求項 3 3 にかかる発明によれば、請求項 2 9 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算出し、自己較正手段は、合致度に基づいて新たな調整値を算出することとしたので、請求項 2 9 にかかる発明の効果に加えて、正確に調整値を算出することが可能となる。

【 0 3 0 0 】

また、請求項 3 4 にかかる発明によれば、請求項 2 9 ～請求項 3 3 のいずれか 1 つにかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、ずれ量または合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々ずれ量または合致度を算出することとしたので、請求項 2 9 ～請求項 3 3 のいずれか 1 つにかかる発明の効果に加えて、画像の複数ポイントにおいて画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合（合致度）に関してよりの確な調整値を得ることができる。

【 0 3 0 1 】

また、請求項 3 5 にかかる発明によれば、請求項 3 4 にかかる発明において、信頼性評価手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、自己較正手段は、ずれ量または合致度、および信頼性データに基づいて新たな調整値を算出することとしたので、請求項 3 4 にかかる発明の効果に加えて、新たな調整値を算出する際に、画像のノイズの影響を最小限にすることができ、正確に調整値を算出することが可能となる。

【 0 3 0 2 】

また、請求項 3 6 にかかる発明によれば、請求項 3 5 にかかる発明において、被写体不良報知手段は、データ信頼性評価手段で算出された信頼性データの一部または全てが所定のレベルに達していない場合に、被写体の変更または被写体距

離の変更が必要である旨を報知することとしたので、請求項 3 5 にかかる発明の効果に加えて、不適切な較正が行なわれることを防止でき、画素ずらし撮影の失敗を防止することが可能となる。

【 0 3 0 3 】

また、請求項 3 7 にかかる発明によれば、請求項 2 9 ～請求項 3 6 のいずれか 1 つにかかる発明において、画素ずらし機構故障判定手段は、自己較正手段で算出された新たな調整値が、所定範囲内にあるか否かを判断し、所定範囲外にある場合には前記画素ずらし機構が故障であると判断し、画素ずらし機構故障報知手段は、画素ずらし機構故障判定手段により、画素ずらし機構が故障であると判断された場合に、その旨を報知することとしたので、請求項 3 6 にかかる発明の効果に加えて、不適切な状態のままで画素ずらし撮影をすることを防止でき、撮影者が適切な処置（画素ずらしモードの使用中止、サービスコール等）をすることが可能となる。

【 0 3 0 4 】

また、請求項 3 8 にかかる発明によれば、撮影光学系は被写体像を所定位置に結像し、撮像手段は被写体像を撮像して画像データを出力し、画素ずらし機構制御手段は、調整値記憶手段に記憶されている調整値に基づいて、画素ずらし機構を制御して、撮像手段を所定量変位させ、画像合成手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて 1 つの画像データを生成し、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段の変位前後に出力される複数の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし撮影制御手段は、連続画素ずらしモードが選択された際には、画素ずらし機構に調整値を設定して、プレ画素ずらし撮影を実行し、画素ずらし評価値算出手段に画素ずらし評価値を算出させ、算出された画素ずらし評価値に基づき新たな調整値を算出し、当該算出した新たな調整値で再度プレ画素ずらし撮影を行う動作を繰り返し実行することとしたので、最適な調整値を算出することができ、この最適な調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動することが可能となり、高画質な画像を得ることが可能となる。

【 0 3 0 5 】

また、請求項 3 9 にかかる発明によれば、請求項 3 8 にかかる発明において、画素ずらし撮影制御手段は、繰り返し実行されたプレ画素ずらし撮影で算出された調整値に基づいて、最終の調整値を決定し、決定した最終の調整値に基づいて、最終的な画素ずらし撮影を実行することとしたので、最適な調整値で最終的な画素ずらし撮影を行うことができ、高画質な画像を得ることが可能となる。

【 0 3 0 6 】

また、請求項 4 0 にかかる発明によれば、請求項 3 8 または請求項 3 9 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、画素ずらし評価値として、撮像手段の所定量変位前後に出力される複数の画像データ間のずれ量を算出し、画素ずらし撮影制御手段は、ずれ量に基づいて新たな調整値を算出することとしたので、請求項 3 8 または請求項 3 9 にかかる発明の効果に加えて、より正確な調整値を算出することが可能となる。

【 0 3 0 7 】

また、請求項 4 1 にかかる発明によれば、請求項 3 8 または請求項 3 9 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、撮像手段から所定量変位前に出力される画像データを所定量移動させた場合の目標画像データと、撮像手段の所定量変位後に出力される画像データとの合致度を画素ずらし評価値として算出し、画素ずらし撮影制御手段は、合致度に基づいて新たな調整値を算出することとしたので、請求項 3 8 または請求項 3 9 にかかる発明の効果に加えて、より正確な調整値を算出することが可能となる。

【 0 3 0 8 】

また、請求項 4 2 にかかる発明によれば、請求項 4 0 または請求項 4 1 にかかる発明において、画素ずらし評価値算出手段は、ずれ量または合致度を算出する際に、画像データの複数のエリアについて、各々ずれ量または合致度を算出することとしたので、請求項 4 0 または請求項 4 1 にかかる発明の効果に加えて、画像の複数ポイントにおいて画素ずらし評価値（ずれ量または合致度）が適正であるか否かを検出でき、画像全体のずれ具合（合致度）に関してよりの確な調整値を得ることができる。

【 0 3 0 9 】

また、請求項 4 3 にかかる発明によれば、請求項 4 2 にかかる発明において、信頼性データ算出手段は、画素ずらし評価値算出手段で算出された複数のエリアの各ずれ量または各合致度の信頼性を示す信頼性データを算出し、画素ずらし撮影制御手段は、ずれ量または合致度、および信頼性データに基づいて新たな調整値を算出することとしたので、請求項 4 2 にかかる発明の効果に加えて、新たな調整値を算出する際に、画像のノイズの影響を最小限にすることができ、正確に調整値を算出することが可能となる。

【 0 3 1 0 】

また、請求項 4 4 にかかる発明によれば、請求項 3 9 ～請求項 4 3 にかかる発明において、画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影を所定回数または画素ずらし評価値が所定範囲内となるまで繰り返し実行することとしたので、請求項 3 9 ～請求項 4 3 にかかる発明の効果に加えて、高画質な画像を得ることができるとともに、カメラが停止しなくなるような事態を避けることができる。

【 0 3 1 1 】

また、請求項 4 5 にかかる発明によれば、請求項 3 9 ～請求項 4 4 のいずれか 1 つにかかる発明において、画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影において、算出した新たな調整値が、所定回数、所定範囲を超えた場合に、画素ずらし機構が故障であると判断して、その旨を報知することとしたので、請求項 3 9 ～請求項 4 4 にかかる発明の効果に加えて、不適切な状態のままで画素ずらし撮影をすることが無くなり、撮影者にサービスコールを促すことが可能となる。

【 0 3 1 2 】

また、請求項 4 6 にかかる発明によれば、請求項 3 9 ～請求項 4 5 のいずれか 1 つにかかる発明において、画素ずらし撮影制御手段は、プレ画素ずらし撮影および本画素ずらし撮影で、画素ずらし評価値算出手段で算出された画素ずらし評価値が最良の合成画像のみを画像記憶手段に記憶することとしたので、請求項 3 8 ～請求項 4 4 のいずれか 1 つにかかる発明の効果に加えて、記録媒体のメモリ容量を低減でき、また、常に最良の画像を得ることが可能となる。

【 0 3 1 3 】

また、請求項 4 7 にかかる発明によれば、請求項 3 8 ～請求項 4 6 のいずれか

1つにかかる発明において、モード選択手段は、1回の画素ずらし撮影により合成画像を生成する通常画素ずらし撮影モードと、連続画素ずらし撮影モードとを選択することとしたので、撮影者の好みに応じて複数の画素ずらし撮影モードを選択することが可能となる。

【0314】

また、請求項48にかかる発明によれば、請求項8、14、23、24、35および43のいずれか1つにかかる発明において、データ信頼性評価手段とは、各演算エリアの範囲内の画像のコントラストに基づいて信頼性データを算出することとしたので、請求項8、14、23、24、35および43のいずれか1つにかかる発明の効果に加えて、誤差が大きい低コントラストの画像の演算エリアの画素ずらし評価値を考慮することができ、より精度の高い調整値を算出することが可能となる。

【0315】

また、請求項49にかかる発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力し、撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力し、第1および第2の画像データに基づいて、1つの画像データを生成し、第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定することとしたので、手ぶれ、被写体の移動、機構の不具合等によって生じる画素ずらし撮影の失敗を撮影者に報知することができ、再撮影等により撮影者が所望する画素ずらし画像を得ることが可能となる。

【0316】

また、請求項50にかかる発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力し、画素ずらし機構により撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力し、第1および第2の画像データに基づいて、1つの画像データを生成し、第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし評価値を記憶手段に記憶し、記憶手段に記憶されている過去複数回の画素ずらし撮影の画素ずらし評価値に基づい

て、画素ずらし機構の故障の有無を判定することとしたので、画素ずらし撮影に異常が生じた場合に、一時的なものなのか、または、恒常的な異常（＝故障）かを判断することができ、画素ずらし機構の故障を判別することが可能となる。

【0317】

また、請求項51にかかる発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力し、記憶手段に記憶された調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力し、第1および第2の画像データに基づいて、1つの画像データを生成し、自己較正モードが選択された際に、1回または複数回のブレ画素ずらし撮影を実行して、第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、算出した画素ずらし評価値に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出し、調整値記憶手段に記憶されている調整値を新たな調整値に変更することとしたので、撮影者が自分の判断でいつでも調整値の較正を行なうことができ、常に最良の画素ずらし画像を得ることが可能となる。

【0318】

また、請求項52にかかる発明によれば、被写体像を撮像手段に結像して第1の画像データを出力し、記憶手段に記憶されている調整値に基づいて画素ずらし機構を駆動して、撮像手段を所定量変位させ、所定量変位させた撮像手段に被写体像を結像して、第2の画像データを出力し、第1および第2の画像データに基づいて、画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定するための画素ずらし評価値を算出し、画素ずらし評価値に基づいて調整値を再演算して新たな調整値を算出し、記憶手段に記憶されている調整値を新たな調整値に変更し、上記動作を所定回数または新たな調整値が所定範囲内となるまで繰り返し実行し、最終の調整値で、画素ずらし撮影を行うこととしたので、最適な調整値で画素ずらし機構を駆動することができ、高画質な画像を得ることが可能となる。

【0319】

また、請求項53にかかる発明によれば、請求項49～請求項52のいずれか1つに記載の発明の各ステップをコンピュータで記録媒体に格納されたプログラ

ムを実行することにより実現することとしたので、手ぶれ、被写体の移動、および画素ずらし機構の性能変化等が発生しても、画素ずらし撮影における失敗撮影を可及的に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態 1 にかかるデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【図 2】

実施の形態 1 にかかるデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】

図 1 のカメラ表示部の表示例を示す図である。

【図 4】

図 1 のカメラ表示部の表示例を示す図である。

【図 5】

図 1 の画素ずらし評価値・信頼性算出部の画像の合致度の算出方法を説明するための図である。

【図 6】

画素ずらし評価値・信頼性算出部の画像のずれ量の算出方法を説明するための図である。

【図 7】

画素ずらし評価値・信頼性算出部の画像のずれ量の算出方法を説明するための図である。

【図 8】

画素ずらし評価値・信頼性算出部の画像のずれ量の算出方法を説明するための図である。

【図 9】

画素ずらし評価値・信頼性算出部の画像のずれ量の算出方法を説明するための図である。

【図 1 0】

画素ずらし評価値・信頼性算出部の画像のずれ量の算出方法を説明するための図である。

【図 1 1】

画素ずらし評価値・信頼性算出部の画像のずれ量の算出方法を説明するための図である。

【図 1 2】

画像フレームの演算エリアの一例を示す図である。

【図 1 3】

撮像素子の移動前後の撮像画像と各演算エリアでのずれ量の関係を説明するための図である。

【図 1 4】

撮像素子の移動前後の撮像画像と各演算エリアでのずれ量の関係を説明するための図である。

【図 1 5】

撮像素子の移動前後の撮像画像と各演算エリアでのずれ量の関係を説明するための図である。

【図 1 6】

撮像素子の移動前後の撮像画像と各演算エリアでのずれ量の関係を説明するための図である。

【図 1 7】

実施の形態 2 にかかるデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 1 8】

カメラ表示部の表示例を示す図である。

【図 1 9】

実施の形態 3 にかかるデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 2 0】

自己校正モードにおける調整値の算出方法を説明するための図である。

【図 2 1】

自己較正モードにおける調整値の算出方法を説明するための図である。

【図 2 2】

自己較正モードにおける調整値の算出方法を説明するための図である。

【図 2 3】

2 点の調整値から最適調整値を算出する方法を説明するための図である。

【図 2 4】

2 点の調整値から最適調整値を算出する方法を説明するための図である。

【図 2 5】

1 点の調整値から最適調整値を算出する方法を説明するための図である。

【図 2 6】

実施の形態 2 にかかるデジタルカメラの画素ずらし撮影の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 2 7】

従来の画像ずらしの機構の代表例を説明するための図である。

【図 2 8】

画素ずらしの原理と画像劣化を説明するための図である。

【符号の説明】

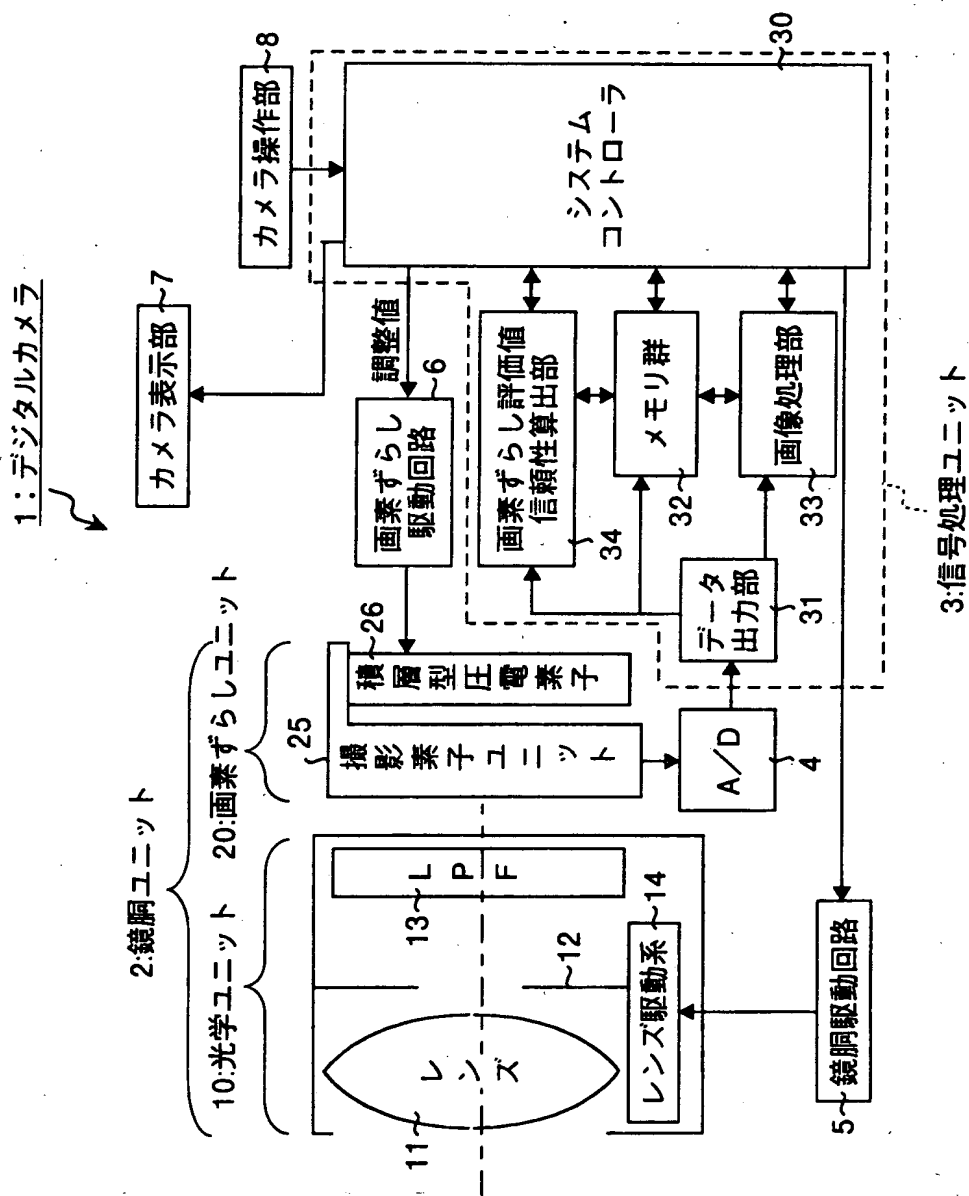
- 1 デジタルカメラ
- 2 鏡胴ユニット
- 3 信号処理ユニット
- 4 A/D変換部
- 5 鏡胴駆動回路
- 6 画素ずらし駆動回路
- 7 カメラ表示部
- 8 カメラ操作部
- 10 光学ユニット
- 11 レンズ
- 12 シャッター機構

- 1 3 L P F
- 1 4 レンズ駆動系
- 2 5 撮像素子ユニット
- 2 6 積層型圧電素子
- 3 1 データ出力部
- 3 2 メモリ群
- 3 3 画像処理部
- 3 4 画素ずらし評価値・信頼性算出部

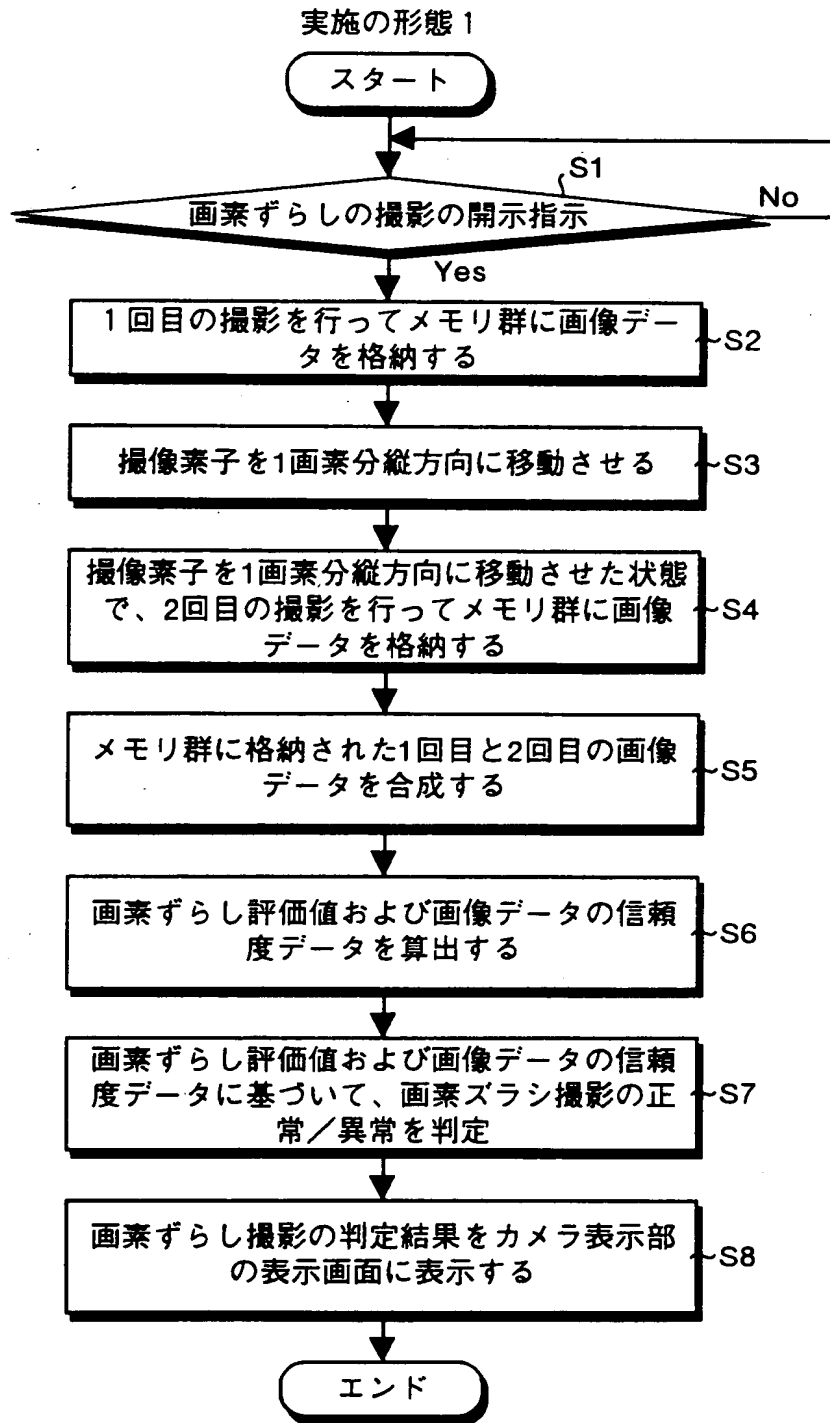
【書類名】

図面

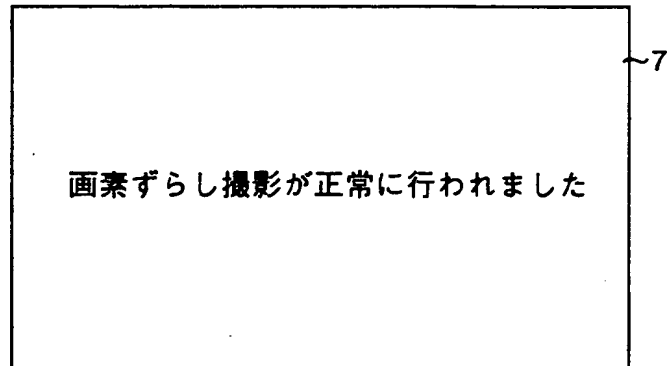
【図.1】



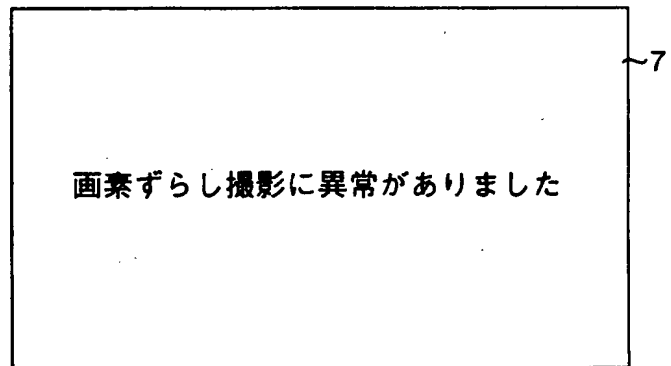
【図2】



【図 3】



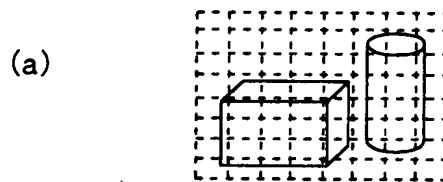
【図 4】



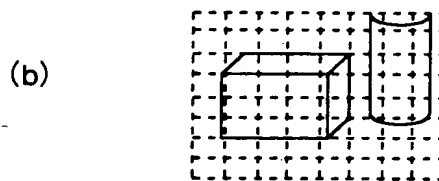
【図 5】

取り込み画像

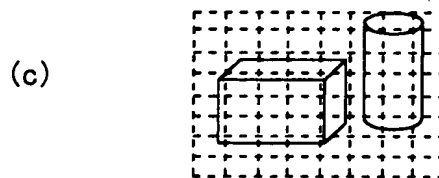
撮影画像 1 (移動無し)



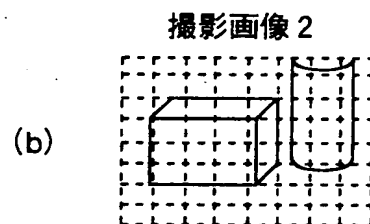
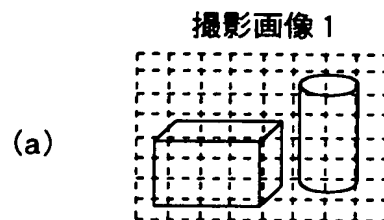
撮影画像 2 (移動後)



目標画像
撮影画像 1 を $\downarrow 1 \rightarrow 0$



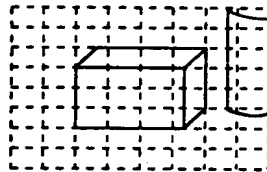
【図6】



【図 7】

撮影画像2を↑0→1

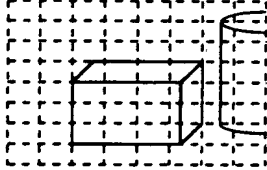
(a)



相関係数 (対画像1) 0.45

撮影画像2を↓1→1

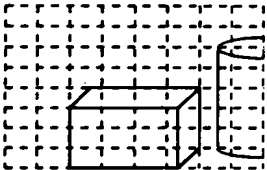
(b)



相関係数 (対画像1) 0.7

撮影画像2を↓2→1

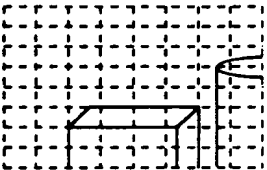
(c)



相関係数 (対画像1) 0.65

撮影画像2を↓3→1

(d)

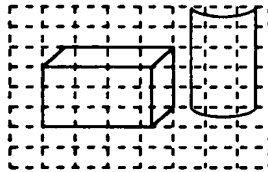


相関係数 (対画像1) 0.4

【図 8】

撮影画像2を $\uparrow 0 \rightarrow 0$

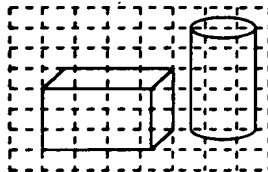
(a)



相関係数 (対画像1) 0.7

撮影画像2を $\downarrow 1 \rightarrow 0$

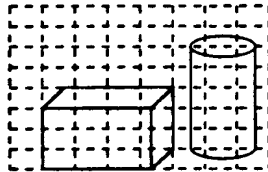
(b)



相関係数 (対画像1) 0.95

撮影画像2を $\downarrow 2 \rightarrow 0$

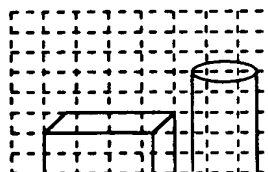
(c)



相関係数 (対画像1) 0.9

撮影画像2を $\downarrow 3 \rightarrow 0$

(d)

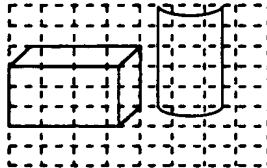


相関係数 (対画像1) 0.65

【図 9】

撮影画像2を $\uparrow 0 \leftarrow 1$

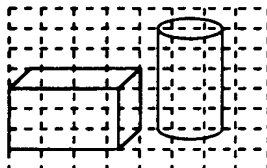
(a)



相関係数 (対画像1) 0.6

撮影画像2を $\uparrow 1 \leftarrow 1$

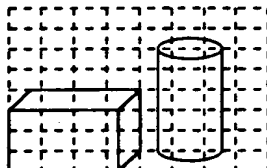
(b)



相関係数 (対画像1) 0.85

撮影画像2を $\downarrow 2 \leftarrow 1$

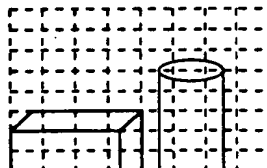
(c)



相関係数 (対画像1) 0.8

撮影画像2を $\downarrow 3 \leftarrow 1$

(d)

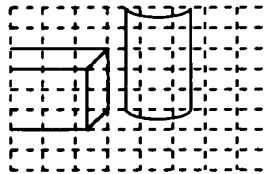


相関係数 (対画像1) 0.55

【図 1 0】

撮影画像2を ↑ 0 ← 2

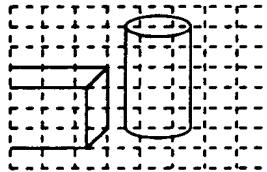
(a)



相関係数 (対画像1) 0.3

撮影画像2を ↑ 1 ← 2

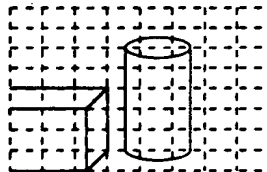
(b)



相関係数 (対画像1) 0.6

撮影画像2を ↑ 2 ← 2

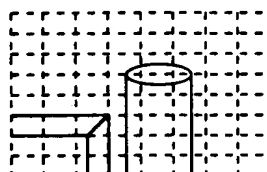
(c)



相関係数 (対画像1) 0.55

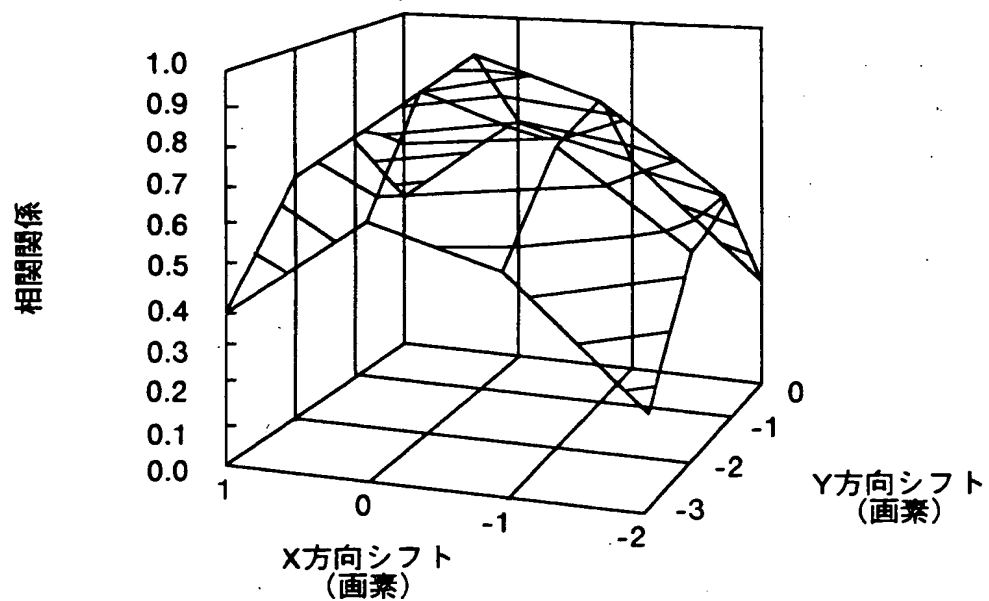
撮影画像2を ↑ 3 ← 2

(d)



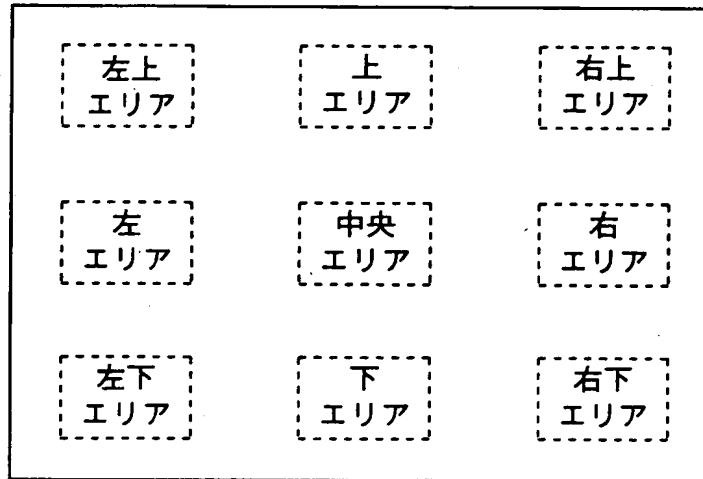
相関係数 (対画像1) 0.25

【図11】

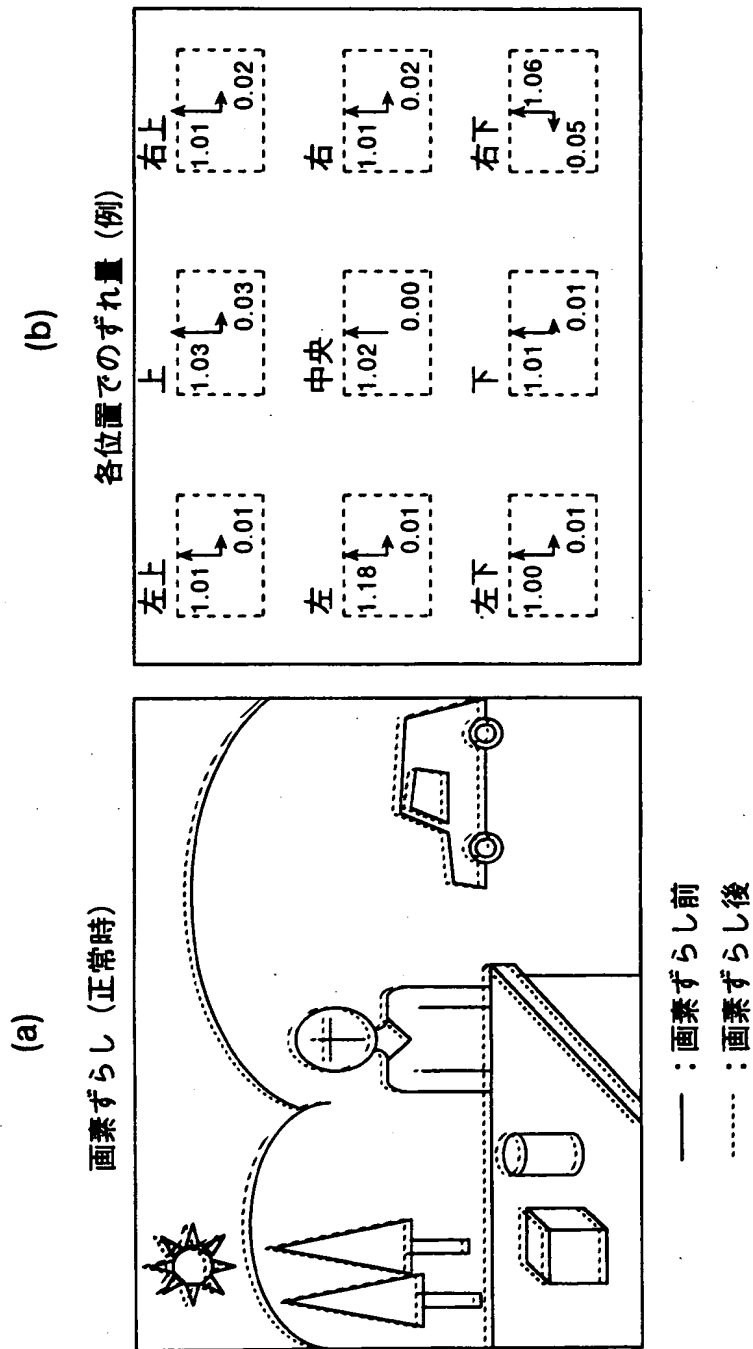


【図 12】

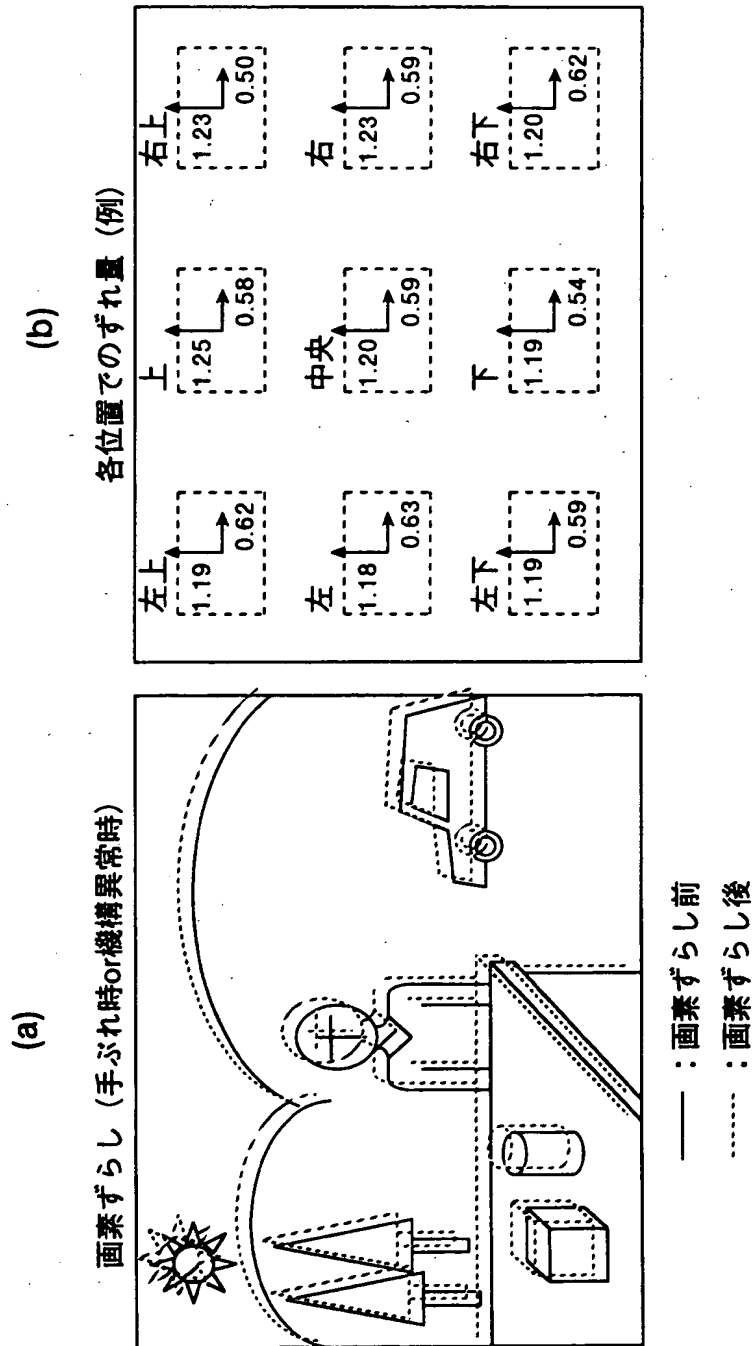
各位置でのずれ量 (例)



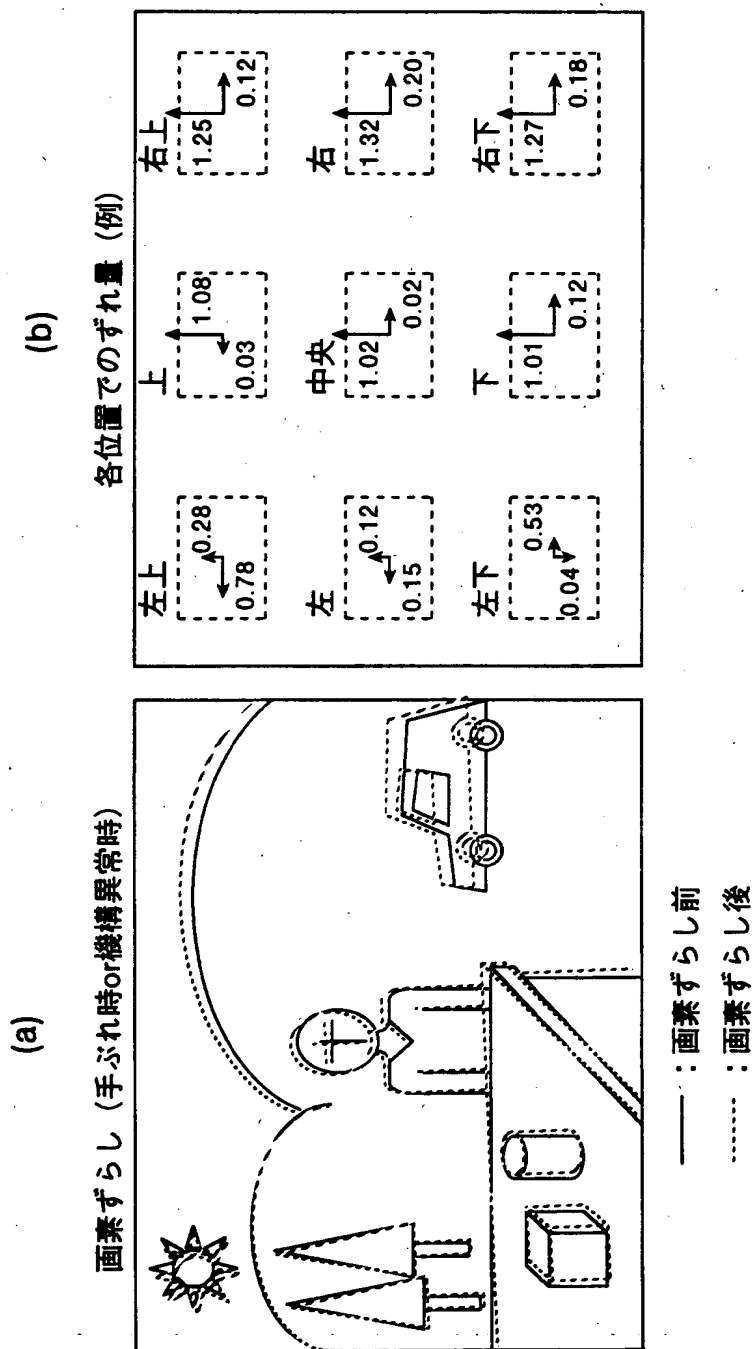
【図13】



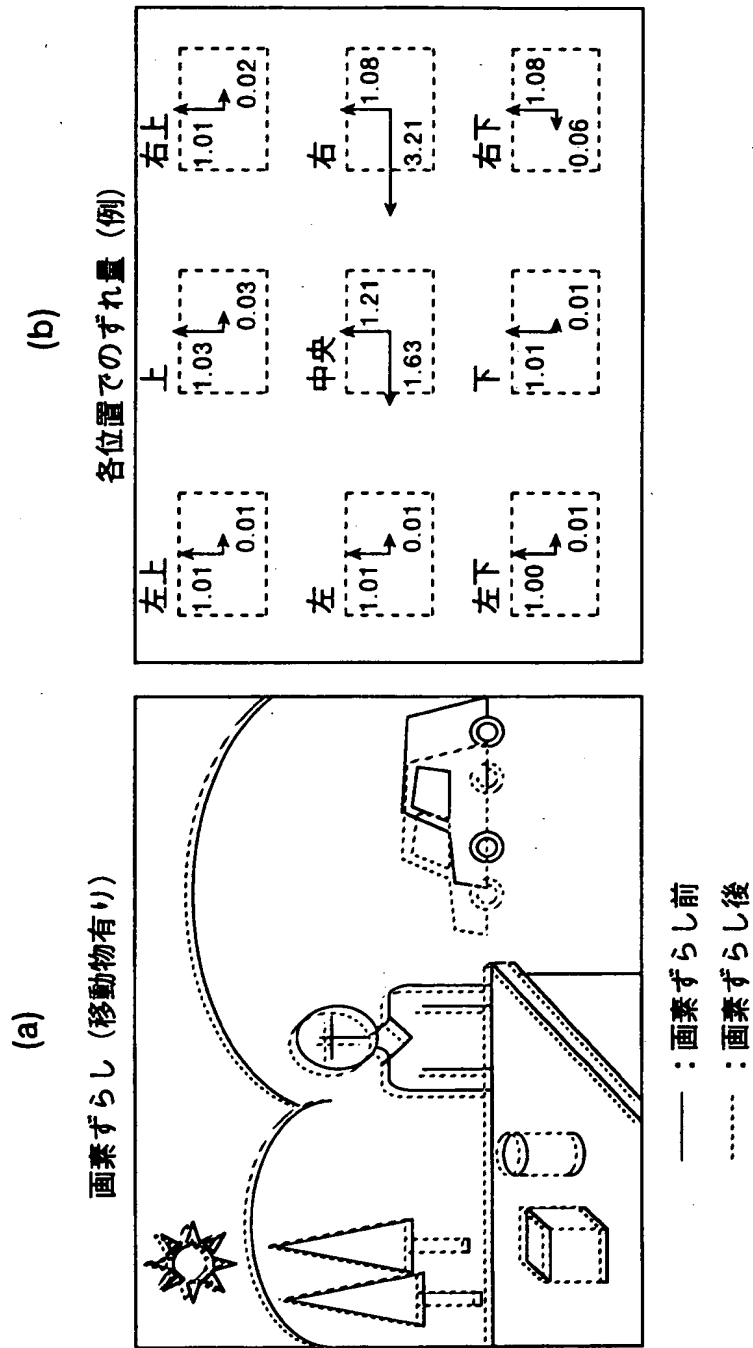
【図 14】



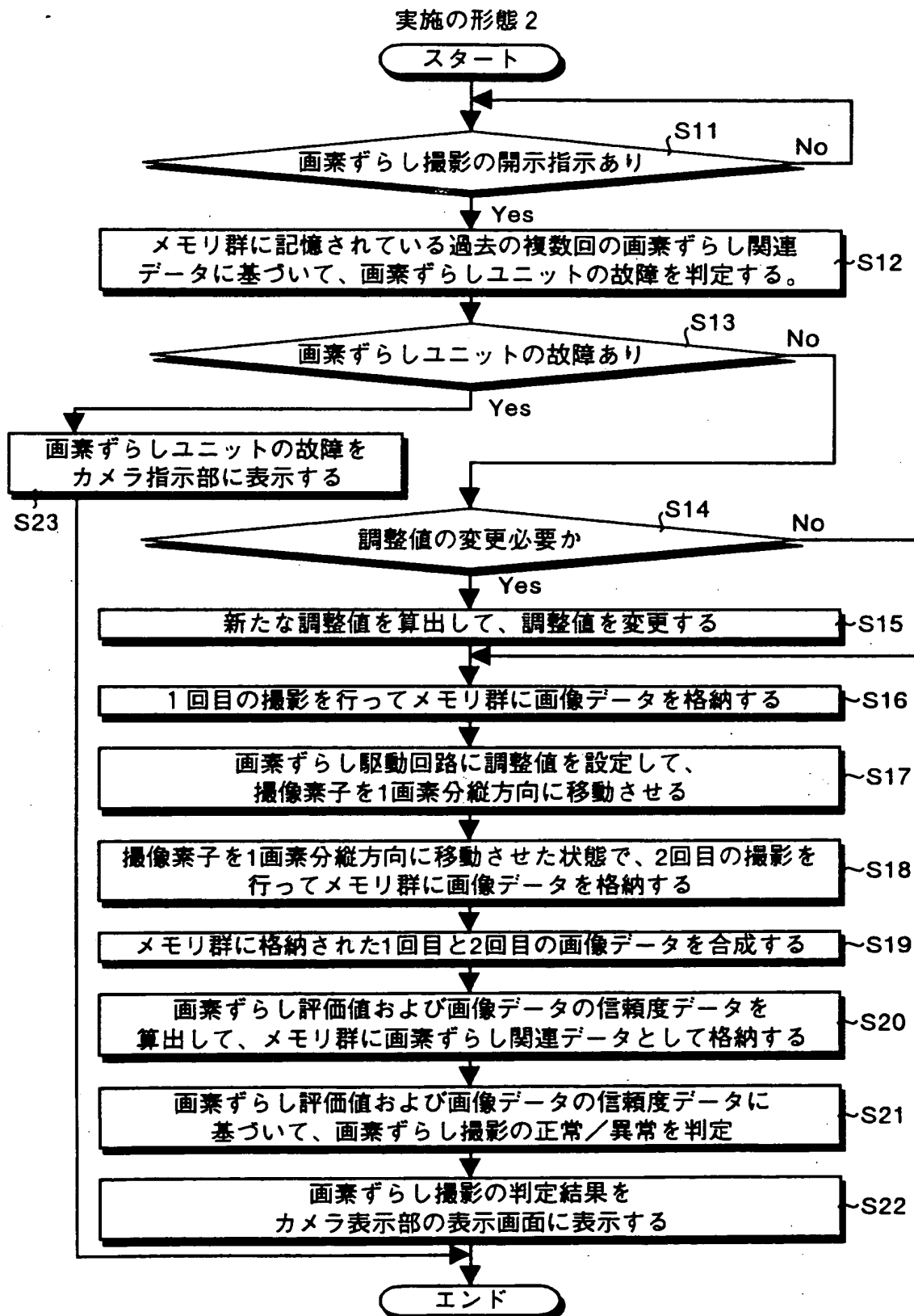
【図15】



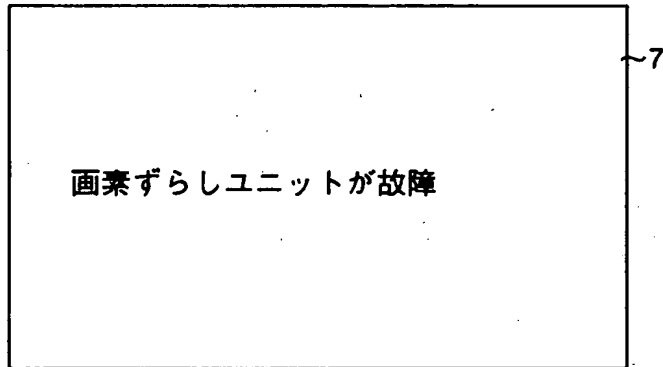
【図 16】



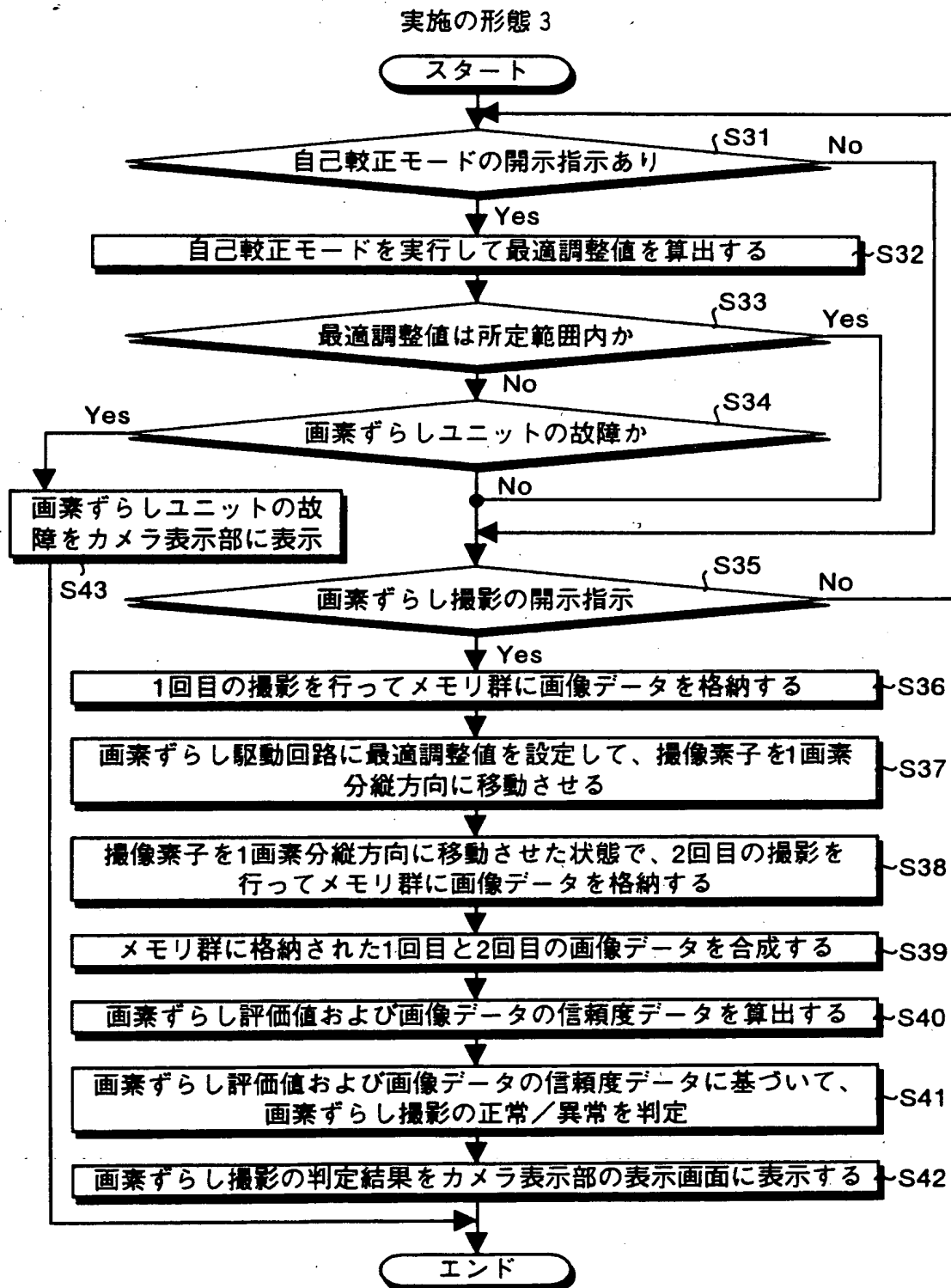
【図17】



【図18】

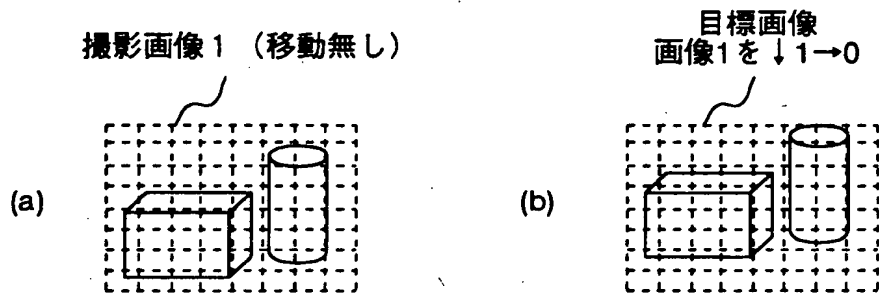


【図19】



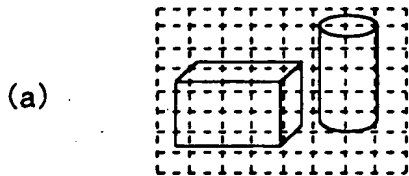
【図 2 0】

目標画像設定



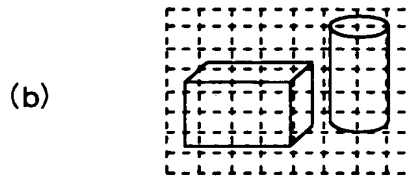
【図 2 1】

撮影画像 2 (調整値=80)



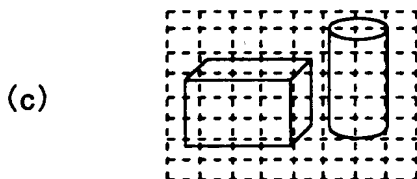
目標画像との合致度 0.75

撮影画像 3 (調整値=90)



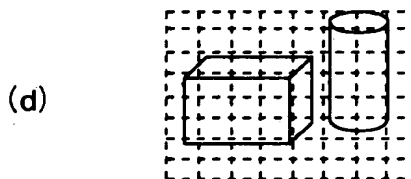
目標画像との合致度 0.85

撮影画像 4 (調整値=100)



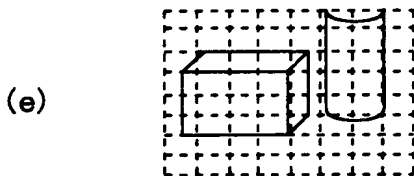
目標画像との合致度 0.95

撮影画像 5 (調整値=110)



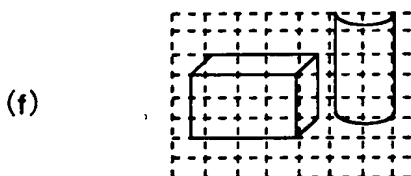
目標画像との合致度 0.93

撮影画像 6 (調整値=120)



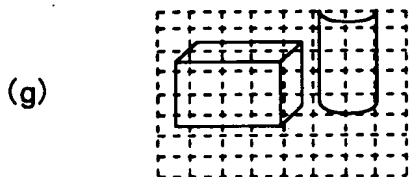
目標画像との合致度 0.83

撮影画像 7 (調整値=130)



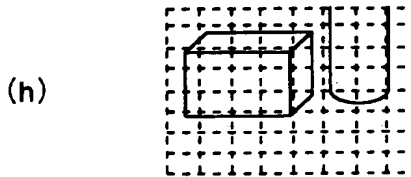
目標画像との合致度 0.73

撮影画像 8 (調整値=140)



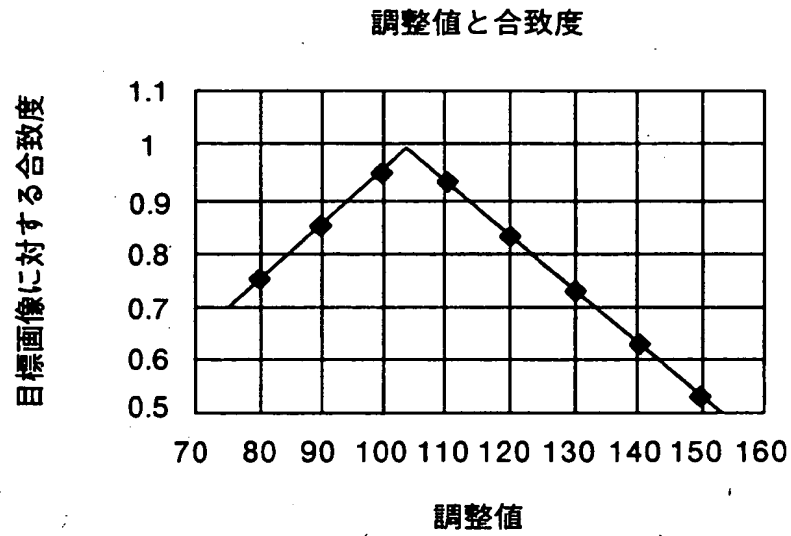
目標画像との合致度 0.63

撮影画像 9 (調整値=150)

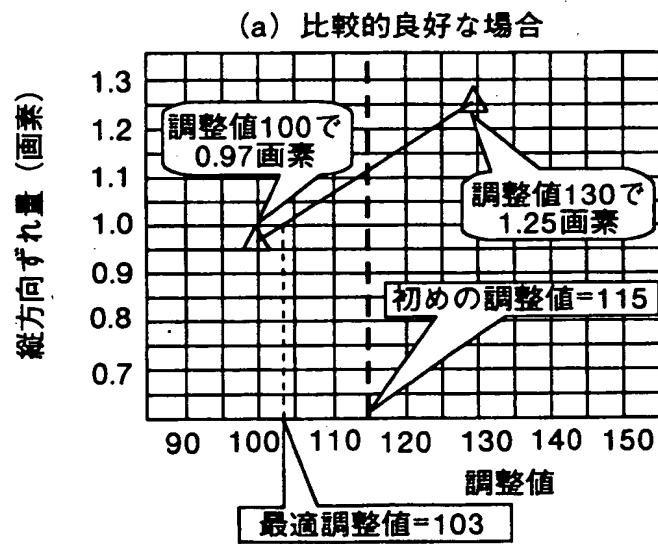


目標画像との合致度 0.53

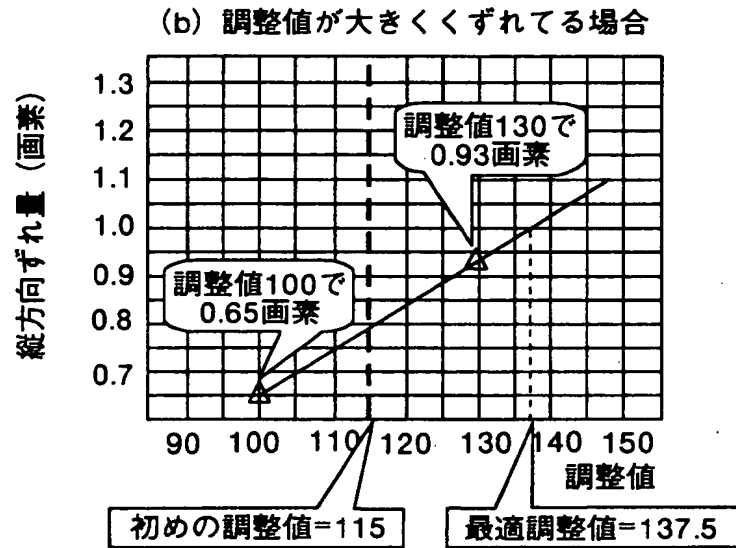
【図 2 2】



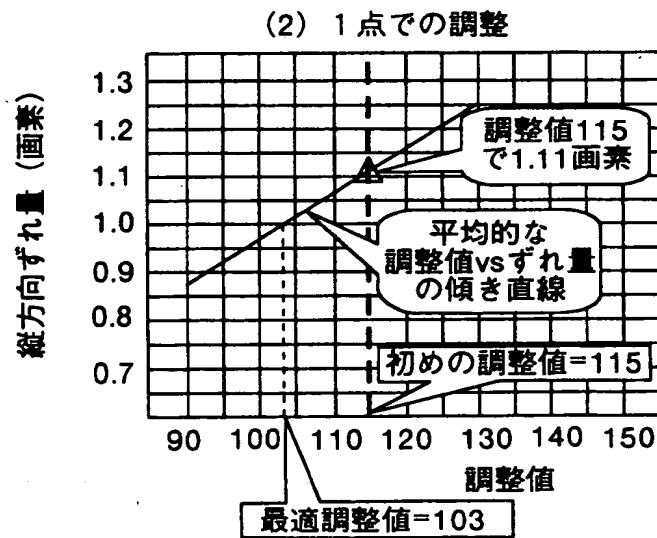
【図 2 3】



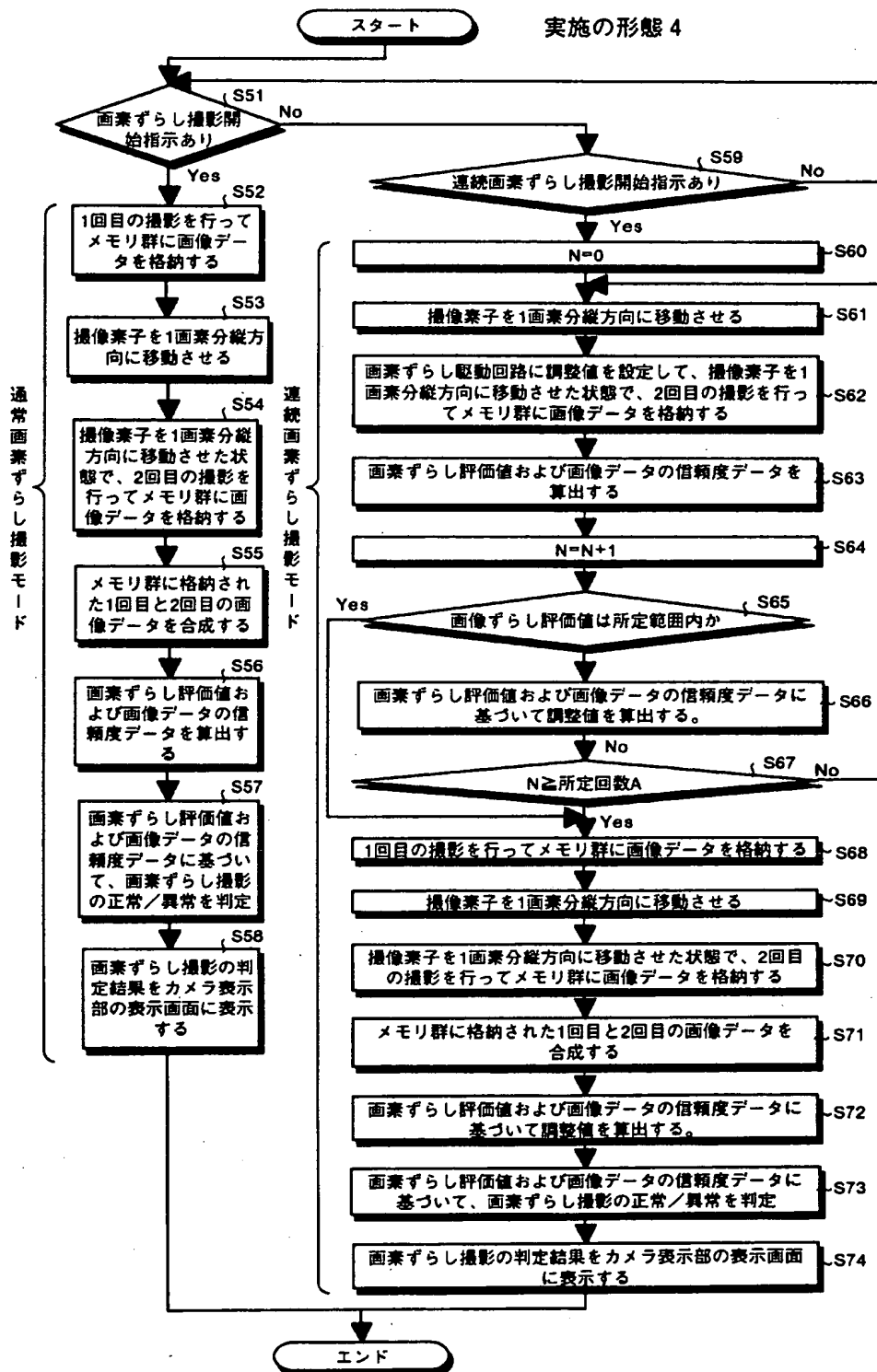
【図24】



【図25】

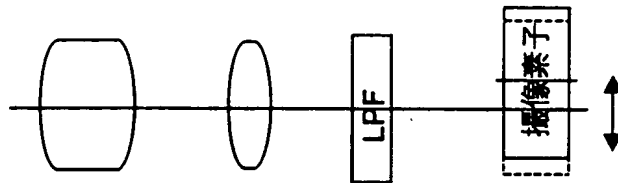


【図 26】

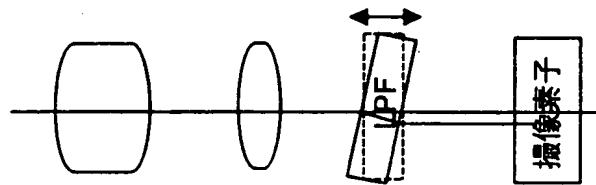


【図 2 7】

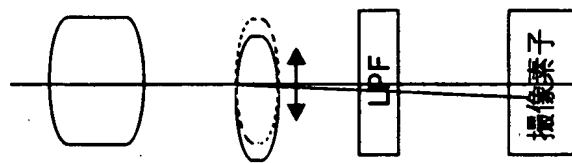
(a) CCD移動方式



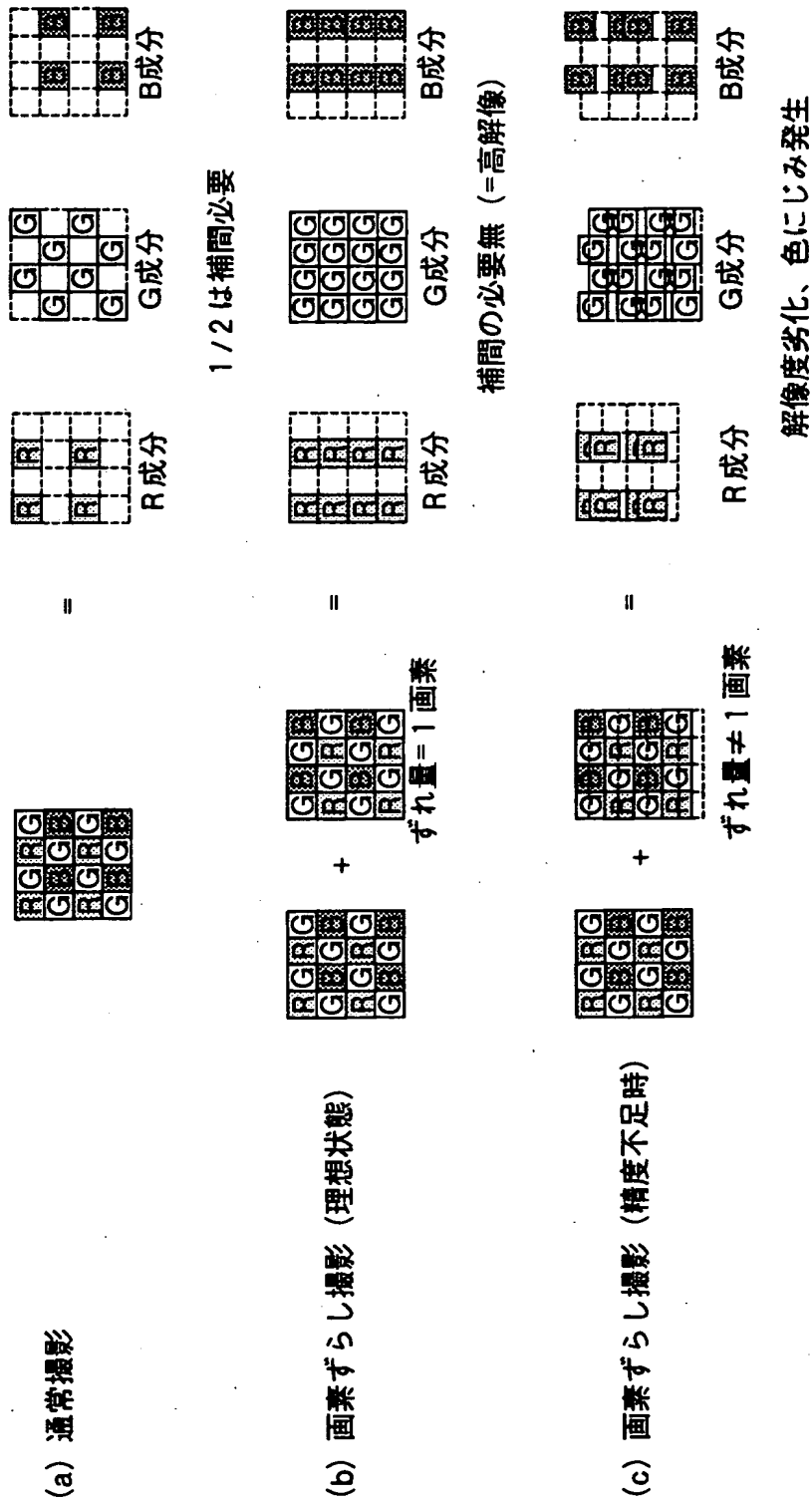
(b) LPF傾斜方式



(c) レンズ移動方式



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 手ぶれ、被写体の移動、および画素ずらし機構の性能変化等が発生しても、画素ずらし撮影における失敗撮影を可及的に防止して、撮影者が所望の高画質画像を得ることが可能な画像入力装置を提供すること。

【解決手段】 画素ずらし撮影においては、画素ずらし評価値・信頼性算出部 34 は、撮像素子の変位前後に撮影した複数の画像データに基づき画素ずらし評価値を算出し、システムコントローラ 30 は、画素ずらし評価値に基づき画素ずらし撮影が正常に行われたか否かを判定し、判定結果をカメラ表示部 7 に表示する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー